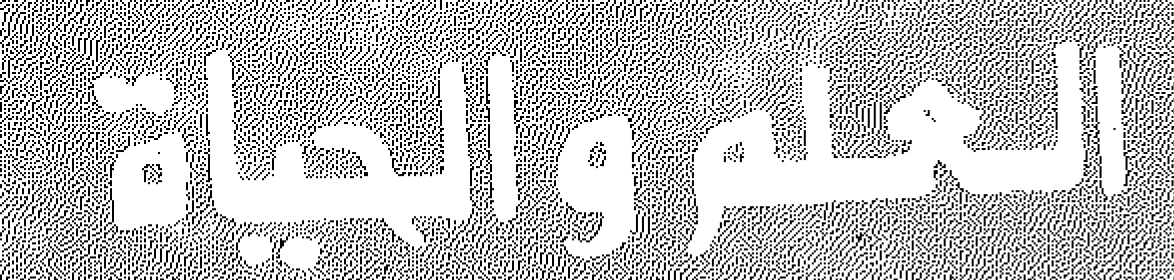
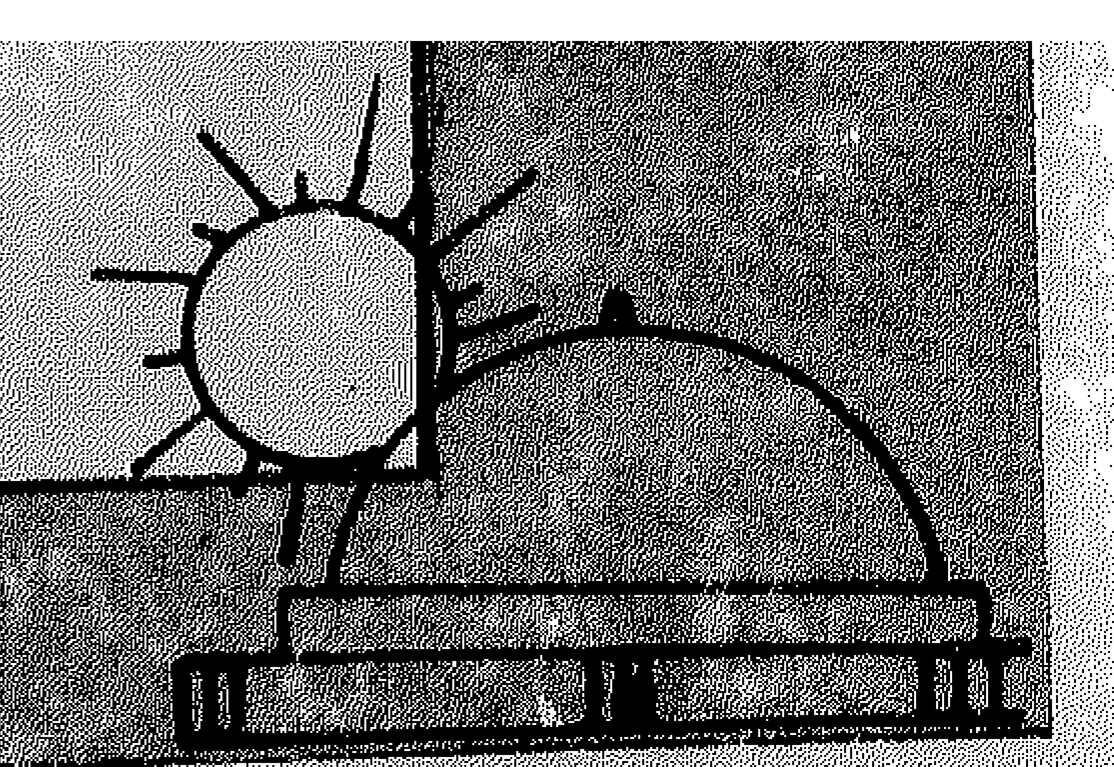


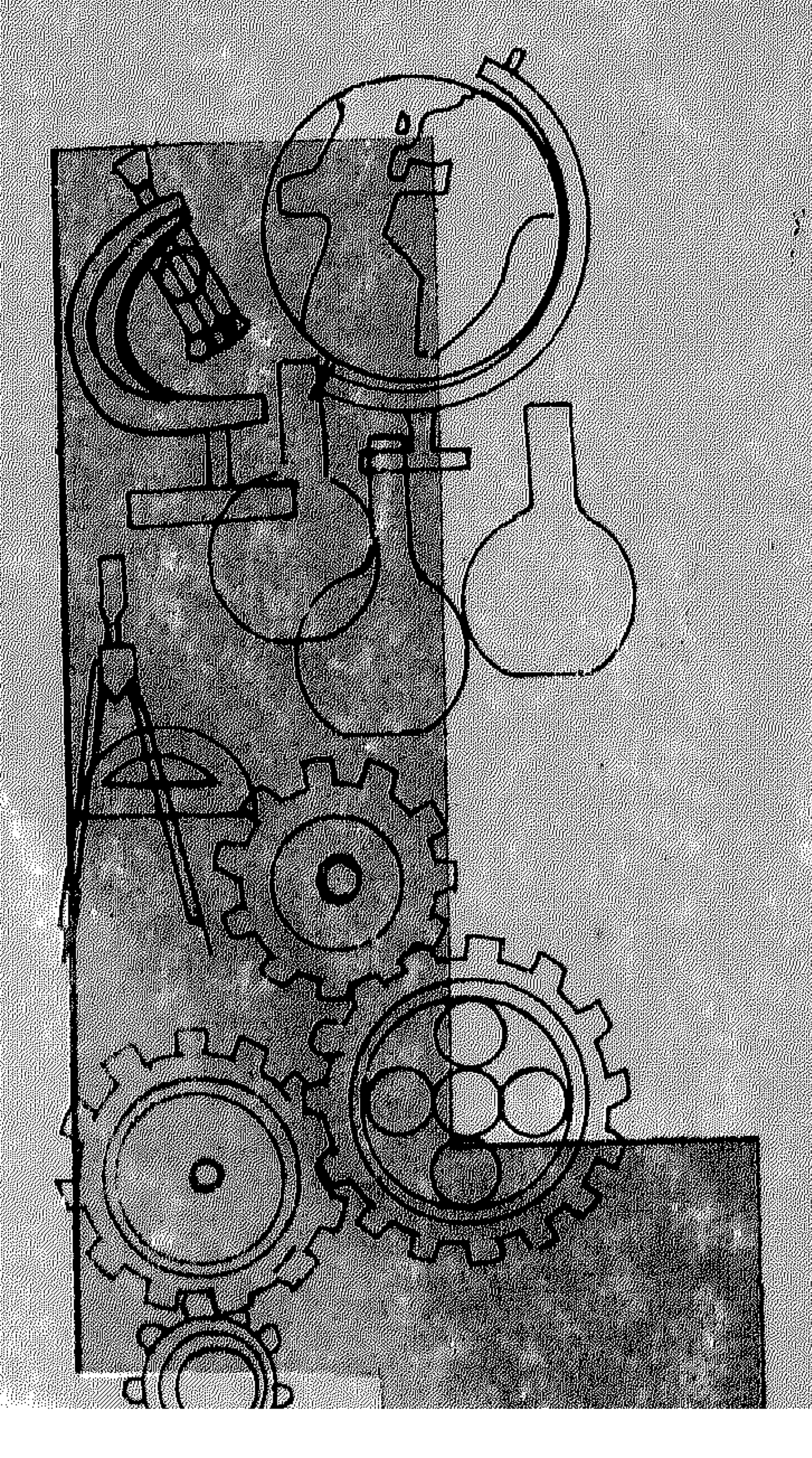
٦٩

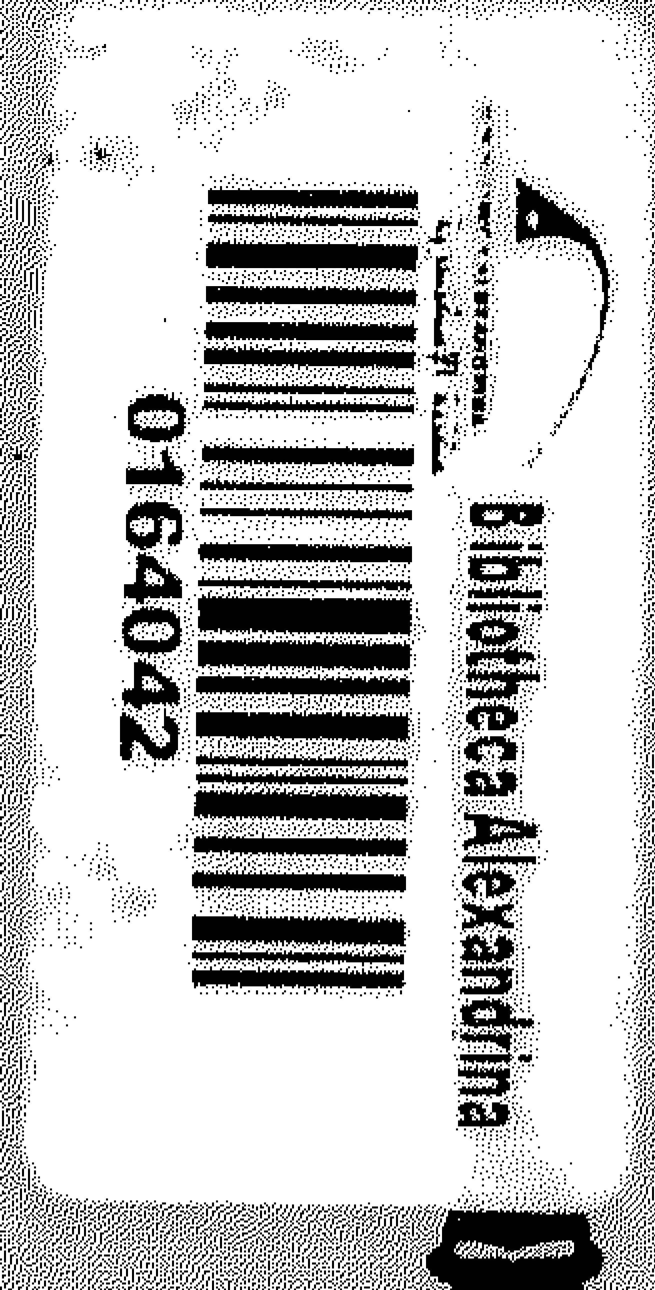


الشتاء النووى

د. جمال الدين محمد موسى

الجزء الثانى





الهيئة المصرية العامة للكتاب

سلسلة
العلم
و
الحياة

٦٩

سلسلة العلم والحياة [٦٩]

الشتاء النووى

الجزء الثانى



تأليف

د. جمال الدين محمد موسى



الهيئة المصرية العامة للكتاب

١٩٩٥

الاخراج الفنى والغلاف :

محمود الجزار

الحرائق في الحرب النووية

ما هو عدد الأسلحة النووية المملوكة حاليا لدول العالم وما هى قوتها التفجيرية ؟؟

علام تتوقف مناطق اشتعال النيران الناجمة عن التفجيرات النووية ؟!

ما هى المناطق المستهدفة فى حرب نووية ؟؟

الحرائق في الحرب النووية

ان آثار الحـــرب النـــووية على جو الأرض تتسبب أساسا من دخان الحرائق والغبار الناجم عن التفجيرات النووية • وكلما زادت كمية الدخان والغبار الناتج ، وكلما زاد المدى الذى يرتفع اليه كلما كانت التغييرات الناجمة أكثر حدة وأشد قسوة •

وهكذا فان خطر الشتاء النووى تتوقف درجته على مدى اتساع نطاق الحرب النـــووية ونوعيـــة الأهداف التى تصيبها الرءوس النووية المختلفة وطبيعة المساحات التى تشتعل وكميات الغبار التى تولدها التفجيرات •

آثار حرب نووية :

عندما ينفجر سلاح نووى فوق منطقة آهلة بالسكان فان الحرارة المتصاعدة من كرة النار النووية تتسبب فى اشعال النيران وفى حرق البشر لأميال وأميال •• ان اللفحات الناجمة عن التفجير يتأتى لها تدمير وتخريب مساحات تصل الى مئات الأميال المربعة • وفى دراســة نشرتها جامعة أكسفورد البريطانية عام ١٩٨٢ عن آثار هجوم نووى على لنــدن جاء أن تفجيرا نوويا فوق قلب لندن يمكن أن يتسبب فى اصابة مليون وستمائة ألف فرد من آثار لفحة التفجير وحدها ••

ان القـوة التـدميرية للأسـلحة النووية تبلغ من ضخامتها أن الطاقة التفجيرية أو ناتج السلاح النووى عادة ما يقاس بآلاف الأطنان (بالكيلوطن) أو بملايين الأطنان (بالميجاطن) من مادة ت٠ن٠ت الشديدةالانفجار (مادة ثلاثى نيترو تلوين) ٠

ان القنبلة التى ألقيت فـوق هيروشـيما كان ناتجها التفجيرى ٥ر١٢ كيلوطن أى ما يعادل اتنا عشر ألفا وخمسـمائة طن من مادة ت٠ن٠ت٠ أما الرؤوس النووية الموجودة حاليا فى الترسانات النووية فانالناتج التفجيرى للوحدة منها ، يتراوح بين عدد من الكيلوطن من مادة ت٠ن٠ت٠ الى عشرين ميجاطن (أى عشرين مليون طن) ٠ وبالمقارنة فان كل ما ألقى من متفجرات خلال الحرب العالمية الثانية لم يصل الى خمسة ميجاطن !!

وليس عجيبا اذن أنه فى ضـوء الآثار التـدميرية التى ينتجها سلاح نووى واحـد ، فان الآثار المبـاشرة لحرب نووية توصف بأنها كارثة مروعة ٠

ان اللفحات والحرارة والاشـعاعات الناتجـة عن هجـوم نووى تقـدر قوته الاجماليـة بمقـدار ٢٢٠ ميجاطن لا غير على بريطانيا يقدر له أن يقتل مالا يقل عن سبعين فى المائة من السكان الى جانب اصابة تسـعة فى المائة آخرين ٠

واذا ما استخدم ثلث الترسانة النووية العالمية فى حرب نووية أى حوالى خمسة آلاف ميجاطن ، فان الآثار

المباشرة وحدها يمكن أن تصرع بليون نسمة أى حوالى ربع البشر كما تصيب عدة مئات آخرى من الملايين ٠ ٠ !!

وهذا بطبيعة الحال لا ياخذ فى الاعتبار ما ينتج من قتلى ومصابين من جراء الحرائق والنيران المشتعلة ونقص الطعام والوقود والدواء وتدهور العناية الطبية ، وكل الأخطار الأخرى المريعة الناجمة عن الحرب ٠

وفى أوروبا والاتحاد السوفيتى والولايات المتحدة حيث توجد غالبية الأهداف فان الانتاج الزراعى والصناعى سوف ينهار كما سيتحطم المجتمع ٠ آما فى بلاد العالم الثالث التى يتميز اقتصادها عموما بأنه اقتصاد هش والتى تعتمد غالبا على التجارة والتكنولوجيا والمساعدات التى تأتيها من العالم المتقدم فلن يتاح لها أن تتحمل صدمة الحرب النووية بين الشرق والغرب وسوف تموت الملايين من البشر فى تلك المناطق من العوز ومن الجوع والمرض ٠

ان حربا نووية على نطاق واسع يمكن أن يتسبب عنها مباشرة موت ثلث سكان العالم ٠ أما الثلثين الباقيين فسيودى بغالبيتهم الشتاء النووى ٠ ٠ !!

●●●

ترسانات العالم النووية

والآن دعنا نتساءل ٠

ما هو عدد الأسلحة النووية المملوكة حاليا لدول العالم شرقه وغربه ؟؟

هل جميع الرءوس النووية الموجودة فى ترسانات العالم النووية متشابهة أم يمكن تصنيفها الى أصناف مختلفة ؟؟

ما هى القوة التفجيرية لتلك الأسلحة ؟؟

توجد فى العالم حاليا حوالى خمسين ألف رأس نووية قوتها التفجيرية خمسة عشر ألف ميجاطن أى ما يعادل خمسة عشر ألف مليون طن من مادة ت٠ن٠ت٠ الشديدة الانفجار ٠٠ !!

وان غالبية هذه الرءوس النووية موجودة فى ترسانات الولايات المتحدة الأمريكية ، روسيا السوفيتية، بريطانيا ، فرنسا والصين ٠ وتأتى هذه الرءوس النووية فى تصميمات مختلفة متعددة ويمكن أن تحمل على الصواريخ أو الطائرات أو الغواصات أو السفن أو الهيلوكبتر كما يمكن أن يتم اطلاقها بالمدفعية ٠

وتصنف الأسلحة النووية عادة الى ثلاث أصناف تبعا لمداها والغرض منها وهى :

١ ــ أسلحة نووية استراتيجية ٠

٢ ــ أسلحة نووية ميدانية ٠

٣ ــ أسلحة نووية تكتيكية ٠

وتتميز الأسلحة الاستراتيجية بأنها بعيدة المدى

ومخصصة للاطلاق على اهداف فى الولايات المتحدة أو فى الاتحاد السوفيتى كما يمكن بطبيعة الحال أن تطلق على اهداف حرجة في أماكن أخرى ٠

أما الأسلحة الميدانيـة فهى أسلحة متوسـطة المدى أهدافها فى المقام الأول فى أوروبا وأى مسرح عمليات حربية آخر ٠ أما الأسلحة التكتيكية فيتم استخدامها فى معارك محلية ٠

وبطبيعة الحال فان هذا التصنيف تصنيف غير ذى أهمية حين نتحدث عن الشتاء النووى لأن المهم فى هذا الصدد هو العدد والقـوى التفجيرية للرءوس النـووية ونوعية الهدف الذى تسقط فوقه وتفجره ٠٠

التفجيرات النووية :

ولكن ما هو منشأ التفجير النووى ؟؟

●●●

ان التفجير النووى ينشأ من قوى الترابط الشديدة التى تـربط بين الدقائق في نـوايا الذرات الى جانب القوى الكهربية بينهـا ٠ وعنـدما يتم تفجير الرأس النووية ينتج فى الحال ومض ضوئى فورى واشبعاع جاما ونيوترونات ، كما أن أشـعة اكس النـاتجة من التفجير تسخن الهواء المحيط وتكون النتيجة كرة نارية نووية هائلة كالشمس في حرارتها ٠٠ !!

النـــار واللفح :

ان ما بين ربع وثلث الطاقة التى تطلقهـــا القنبلة الذرية تشع كحرارة لافحة بعيدا عن كرة النار الناجمة عن التفجير • وتتميز هذه الحرارة بشدتها الهائلة حتي أن الخشب والأنسجة والبلاستيك وغير ذلك من المـــواد القابلة للاشتعال على بعد أميال عديدة تتقد وتتـــوهج وتشب فيهـــا النيران من تأثير هـــذه الحـــرارة اللافحـــة الجهنمية •

وتتوقف مساحة منطقة اشتعال النيران على مكان التفجير النووى وهل تم على الأرض أو فى الجو وكذلك على القوة التفجيرية للرأس النووية ثم على طبيعة الجو وطبيعة المواد الموجودة فى منطقة الهدف •

وكما هـــو واضح من الجدول المرفق فانه بالنسبة لتفجير نووى يتم فى الجـــو حيث كرة النـــار الناجمـــة لا تلامس الأرض فان منطقة اشتعال النيران يمـــكن أن تغطى ٥٥٠ ميـــلا مربعا بينما فى حالة التفجير الأرضى فانها تكون عادة أقل ويمكن أن تصل الى ٣٧٠ ميلا مربعا حول الهدف •

●●●

مناطق اشتعال النيران الناجمة عن التفجيرات النووية

القوة التفجيرية للرأس النووية (بالميجاطن)	التفجير فى الجو: منطقة الاشتعال (ميل مربع)	التفجير فى الجو: متوسط منطقة الاشتعال لكل ميجاطن (ميل مربع)	التفجير على الارض: منطقة الاشتعال (ميل مربع)	التفجير على الارض: متوسط منطقة الاشتغـال لكل ميجا طن (ميل مربع)
١٠	٥٥٠	٥٥	٣٧٠	٣٧
١	١٢٠	١٢٠	٨٠	٨٠
١ر	٢٠	٢٠٠	١١	١١٠
٠١ر	٢ر٤٥	٢٤٥	١ر٣	١٣٠

موجة اعصارية جهنمية :

وبتمدد كرة النار النووية فانها ترسل موجة اعصارية جهنمية كأنها جدران من الهواء المضغوط اللافح الشديد الحرارة فى جميع الاتجاهات ، وهو تأثير مدمر مخيف ٠

ان الموجة الاعصارية الجهنمية لقنبلة من فئة الميجاطن تنفجر فى الهواء يمكن ان تسوى بالارض او تصيب بأبلغ الضرر كافة المبانى فى محيط اربعة اميال ونصف ٠ بينما قنبلة العشرين ميجاطن تفعل نفس الشىء فى دائرة نصف قطرها اثنا عشر ميلا ٠ هذا الى جانب أن هذه الموجة الاعصارية الجهنمية تساعد على اشعال الحرائق ونشرها بما تحمله معها من المواد الملتهبة المتقدة وبذور الحرائق أثناء هبوبها واجتياحها المدمر لكل ما تجده أمامها ٠٠ !!

ان المناطق الحضرية القريبة من مكان التفجير النووى سوف تباد وتدمر تماما ٠ ومع ذلك فان هذه المساحة التى يحدث فيها الدمار التام لا تمثل الا جزءا من عشرة من منطقة اشتعال النيران ٠ وتحمل الموجة الاعصارية الجهنمية فى سيرها خلال ما تبقى من منطقة اشتعال النيران (التسعة أعشار الباقية) كل الأنقاض والحطام مما يساعد على انتشار النار وزيادة كثافتها وأوارها ٠ وتستمر الأبواب والنوافذ وقطع الأثاث المحطمة وبقايا الأسقف المتهاوية المشتعلة وغيرها من

الأنقاض والحطام فى رحلتها مع الموجة الاعصارية متعدية منطقة اشتعال النيران الى مناطق أخرى مجاورة مما يتسبب فى انتشار الحرائق فى تلك المناطق أيضا .

هذا الى جانب أن مستودعات الغاز والبترول ومشتقاته والوقود والمؤسسات الكهربائية والصناعية الموجودة فيما بعد منطقة اشتعال النيران سوف تشب فيها نيران ثانوية وتأتى عليها .

وفى كلمات أخرى فان الحرارة اللافحة والموجة الاعصارية سوف تنميان اشتعال الحرائق الهائلة ..

●●●

قنبلة ميجاطن فوق لندن :

وقد يكون من المثير أن نعرض لدراسة تصف ما يمكن أن يحدث من جراء قنبلة نووية قوتها التفجيرية ميجاطن ألقيت فوق لندن ..

ماذا تقول الدراسة ؟؟

تقول الدراسة لنتصور أن قنبلة نووية واحدة قوتها التفجيرية واحد ميجاطن (أى ما يعادل مليون طن من مادة ت.ن.ت. الشديدة الانفجار) انفجرت على ارتفاع عشرة آلاف قدم فوق هوايت هول فى لندن فى يوم صافى . فما الذى يمكن أن يحدث كنتيجة لذلك ؟؟

● ان أى انسان يكون متجهـا بنـاظريه نحو مكان الانفجار حتى بعد اثنين وثلاثين ميـلا سـوف يصاب بالعمى المؤقت من جراء الومض الساطع المبدئى .

● ان الأبواب والنوافذ على بعد ثمانية عشر ميـل سوف تتحطم وتتكسر .

● ان جميع البشر والمواد القريبة من الانفجـار سوف تتحول الى بخار .. !!

● ان الحرارة المباشرة من كرة النار النووية سوف تشعل الحرائق فى جميع المواد القـابلة للاشـتعال فى مساحة تزيد عن مائة وعشرين ميلا مربعا .

● سوف تشب نيران ثانوية فى مساحات ومنـاطق أبعـد مما ذكرنا كنتيجة للحـرارة اللافحـة والمـوجة الاعصارية الجهنمية .

● ستتسبب مواد البلاسـتيك والمـواد الكيميائيـة المشتعلة فى انتاج كميـات هائلة من الأبخـرة السـامة الضارة .

● ان منطقة الدمار الشامل الكاسح سوف تمتـد حتى بعد ميلين ونصف .

● ان البشر المتواجدين حتى بعد ثمانية أميـال سيصابون بالحروق .

● حتى بعد اربعة أميال ونصف ستهب أعاصير تزيد سرعتها على مائة وستين ميلا فى الساعة وسترفع كل من يصادفها من البشر وتطوح بهم وتقذفهم على الأنقاض ..

● حتى بعد اثنا عشر ميل سوف يصيب زجاج النوافذ والبلاط وكل أنواع الحطام المتطاير والمنطلق خلال الهواء بسرعة ٧٠ ميل فى الساعة وكأنها السهام أو الخناجر أو المشارط تعساء البشر المتواجدين فى طريقها محدثة أخاديدا فى الوجوه أو في أجزاء الجسم المختلفة التى تقطعها قطع النصال من قوة الاصطدام..

● ان الرماد الاشعاعى المتساقط فى المكان المحيط بالانفجار سوف ينتشر بسرعة أميالا بعيدة بفعل الرياح الشديدة معرضا البشر الى أضرار الاشعاع المميتة حتى بعد تسعين ميل .. !!

●●●

حرائق الغابات والمزارع :

ولكن ماذا عن حرائق الغابات والمراعي والأراضى المنزرعة ؟؟

ان النيران يمكن أن تشب فى الغابات والمراعي والأراضى الزراعية من جراء الحرارة اللافحة المنبعثة

من كرات النار النووية وتنتشر تلك الحرائق بسرعة وبلا تحكم فوق مساحات شاسعة ٠

ان الحرارة اللافحة من التفجيرات النووية سـوف تسوى الغـابات بالأرض وتنشر فروع الشـجر الممزقة المنزوعة المشـتعلة فوق الأراضى البعيـدة عن منـاطق اشتعال النيران مما يساعد على انتشار النار فى منـاطق جديدة ٠ كما أنها ـ وفى وجـود المـوجة الاعصـارية الجهنمية ـ سـوف تتسـبب فى اقتـلاع الأشـجار من جذورها معرضة تلك الجذور للنيران مع بقيـة أجزاء الشجر مما يفسح المجال أمام النيران الضارية أن تلتهم كل شىء ٠ وهكذا تزداد كثافة النيران ويساعد الاعصار على انتشارها السريع ٠

●●●

الغبار والرماد الاشعاعى المتساقط :

توضح الاختبارات التى أجريت على تفجير الأسلحة النووية فى الهواء أو فى الأرض ما يلى :

● اذا حدث التفجير النووى فى الهواء فان كميات الغبار والأتربة والرماد التى يثيرها التفجير وأعاصيره اللافحة والتى تحمل على متن الهـواء فى سـحابات عش الغـراب الى أعـلى يبلغ معـدلها عشرة آلاف طن لـكل ميجاطن ٠

● اذا تم تفجير السلاح النووى فى الأرض فان هذا يتسبب فى فجوة ارضية هائلة وسحابه محملة بكميات ضخمة هائلة من الغبار والأتربة والرماد · وتقدر الدراسات أنه لكل ميجاطن يتم تفجيره فى الأرض يتولد ما بين مائتى ألف الى خمسمائة ألف طن من الغبار تنتشر فى الجو ·

ولكن ماذا عن الارتفاع الذى يصعد اليه هذا الغبار المحمول ؟؟

ان المدى الذى يصعد اليه الغبار والذى تحمله كرة النار النووية يتوقف أساسا على نتاج الرأس النووية المتفجرة فكميات الأتربة والغبار والرماد التى تثيرها الأسلحة النووية ذات القوة التفجيرية الكبيرة (مثلا سلاح نووى قوته ميجاطن) تحمل الى الجزء العلوى من الجو (الستراتوسفير) حيث تمكث هناك لشهور أو سنين ، بينما التفجيرات المتواضعة ترسل غالبية نتاجها من الغبار والرماد الى الجزء السفلى من جو الأرض (التروبوسفير) حيث تمكث لأيام أو أسابيع قليلة تتساقط بعدها مرة أخرى على الأرض ·

●●●

مناطق اشتعال النيران فى حرب نووية :

ان خطر الشتاء النووى يأتى أساسا من دخان الحرائق التى تنشأ كنتيجة للهجوم النووى • هذا وتتوقف كمية الأدخنة الناتجة على أربعة عوامل نسردها فيما يلى :

أولا : المنطقة التى تم احتراقها •

ثانيا : كمية المواد القابلة للاشتعال الموجودة فى تلك المنطقة •

ثالثا : النسبة الفعلية لهذه المواد القابلة للاشتعال والتى التهمتها النيران •

رابعا : مقدار ما يتحول من المواد المحترقة الى دخان •

وسوف نبدأ حديثنا عن النقطة الأولى وهى مناطق اشتعال النيران والتى تعرف بأنها المساحات التى تشب فيها النيران من جراء تأثير حرارة كرات النار النووية الناتجة من الانفجار • أما النقاط الأخرى فسوف نتحدث عنها فيما بعد •

وربما كانت المراكز الحضرية والغابات من أهم المناطق التى تتأثر بالحرائق النووية نظرا لاحتوائها بصفة خاصة على كثافة عالية من المواد القابلة للاشتعال

والاحتراق . أضف الى ذلك ايضا الأراضي الزراعية والمراعى وآبار البترول والغاز الطبيعي ومخازن الوقود .

مناطق اشتعال النيران في المراكز الحضرية :

في أى حرب نووية على نطاق واسع (٦٠٠٠ ميجاطن) سنجد ان أعدادا كبيرة من الرءوس النووية ستلقى على المراكز الحضرية حيث يوجد الكثير من مراكز القيادة والتحكم ومراكز الاتصالات والمواصلات في المدن ، ومن الأمثلة على ذلك مدن واشنجطن، موسكو، لينجراد ، لندن وفرانكفورت .

وفى العادة فان العديد من القواعد العسكرية والمطارات وغيرها من الأهداف العسكرية تكون قريبة من المدن الى جانب الوسائل الدفاعية المكثفة والصناعات الاستراتيجية .

من أجل ذلك فان المخططين العسكريين الأمريكيين يضعون ضمن الأهداف المخطط لضربها في حرب نووية مقبلة أكبر مائتى مدينة سوفيتية الى جانب ثمانين في المائة من المدن السوفيتية التى يزيد التعداد السكانى لكل منها عن خمسة وعشرين ألف نسمة (٨٨٦ مدينة) ، بسبب أنها مقترنة بأهداف عسكرية أو صناعية .

ونجد على الجانب الآخر السوفيتى نفس الخطط بطبيعة الحال ٠

ان هناك حوالى ٢٢٦٠ مركزا حضريا [مدن وما يحيط بها من ضواحي وتجمعات حضرية] فى العالم يقطن بها حوالى مليار ونصف من البشر ٠

ويوجد حوالى ٨٥ فى المائة من هذه المراكز الحضرية فى نصف الكرة الشمالى ومن بينها ألف ومائة مدينة كبيرة فى بلاد حلفى وارسو والأطلنطى المتقدمة تكنولوجيا واقتصاديا ٠

وان تمركز أعداد ضخمة من البشر وموارد اقتصادية هائلة فى أماكن محدودة نسبيا تتواجد أساسا فى نصف الكرة الشمالى يوضح مدى الضرر الكبيرالذى سيصيب الحضارة الانسانية من جراء حرب نووية ٠

وتشير الدراسات الى أن مساحات كبيرة من هذه المراكز الحضرية سوف تدخل فى نطاق مناطق الاشتعال والاحتراق الذاتى حيث تشب النيران فى كل شىء قابل للاشتعال من جراء الحرارة اللافحة الشديدة لكرات النار النووية ٠

وان المدى الذى ستصل اليه العديد من تلك الحرائق سوف يكون مدى خرافيا ليس له مثيل من قبل٠ فحتى لو اقتصرت المساحات الداخلة فى نطاق مناطق

اشتعال النيران فى كل من المدن المتأثرة بالحرب على الثلثين أو أقل من ذلك ، فان العديد من الحرائق الكبرى فى المدن قد تشتعل فى آن واحد ومع بعضها البعض فى مساحات تتعدى أربعمائة ميل مربع ٠٠ !!

ومن المحتمل جدا أنه فى العديد من هذه المدن فان النار سوف تزحف وتنتشر وأن الحرائق الثانوية سوف تؤدى الى شبوب حرائق ونيران فى مساحات أكبر وأكبر ٠

وعادة ما تكون كثافة السكان والمبانى والمواد القابلة للاشتعال عالية بصفة خاصة فى وسط المدينة مما يجعل النيران تشتعل بكثافة عالية جدا ٠ وتمثل هذه المساحة قياسيا ونموذجيا حوالى عشر المركز الحضرى (جزء من عشرة) ، وبذا فمن المتوقع أن يشتعل مالا يقل عن اثنا عشر ألفا من الأميال المربعة (أى ما يعادل ثلاثين ألف كيلو متر مربع) من قلب كل مدينة وذلك طبقا لاحصائيات الخبراء ٠٠ !!

●●●

حقول الصواريخ :

ومن الأهداف الرئيسية فى أى حرب نووية قادمة على نطاق واسع صوامع الصواريخ العابرة للقارات المحملة بالرءوس النووية سواء فى الاتحاد السوفيتى أو الولايات المتحدةالأمريكية ٠ وتوجد نسبة كبيرة من تلك

الصـــوامع فى أراضى زراعيـــة او غابات أو محـــاطة بالأشجار ٠

ويقدر الخبراء أن المساحة الكلية للحقـول التى تضم صوامع الصواريخ بحـوالى مائة ألف ميـل مربع يقدر لها مما ستلقاه من ضربات صاروخية نووية بانها ستكون جميعها ضمن مناطق اشتعال النيران ٠

وهـكذا الى جانب تحطيم تلك الصـــوامع ، فان مساحة تقدر بحوالى مائة ألف ميل مربع من الغابات أو الأراضى الزراعية المحيطة بمناطق الصواريخ ، سـوف تشتعل فيها النيران ٠

●●●

اشتعال النيران خارج المراكز الحضرية :

والأمر الذى لا شـك فيه أن عـديدا من الرءوس النووية سوف تلقى خارج المراكز الحضرية أو صوامع الصواريخ ضد أهـداف هامة مثـل القـواعد البحرية والجوية ، ومحطات الراديو والرادار وتجمعات القوات العسكرية والمخازن والمراكز الصناعية الكبارى وشبكات الاتصال ٠ كما أن احتمالات الخطأ الانسـانى سـينتج عنها تفجير قنابل نووية بعيدا عن الأهداف المحددة ٠

ومن المعروف أن جزءا من المساحات الأوروبية المستهدفة وخاصة فى وسط أوروبا تقع ضمن المناطق ذات الغابات الكثيفة ، وفى شمال أمريكا وفى الاتحاد السوفيتى فان عددا كبيرا من الأهداف العسكرية متواجد فى مناطق تكتنفها الغابات وكمثال لذلك نذكر الأجهزة الرادارية للانذار المبكر فى جنوب كندا .

ومن الجدير بالذكر أن دول حلفى الأطلنطى ووارسو المستهدفة فى أى حرب نووية تكسو الغابات أربعين فى المائة من مساحاتها .

ويقدر الخبراء أن المناطق المغطاة بالغابات خارج المراكز الحضرية وحقول الصواريخ والتى يمكن أن تدخل ضمن مناطق اشتعال النيران للأسلحة النووية التى سيتم تفجيرها وبذا ستنشب فيها النيران تقدر بحوالى مائة وعشرين ألف ميل مربع وهى مساحة تزيد عن مساحة ألمانيا والبلاد الواطئة مجتمعة . !!

●●●

مخازن الوقود :

من الطبيعى أن آبار الزيت والغاز الطبيعى ستكون أهدافها لها الأولوية فى أى حرب نووية قادمة الى جانب معامل التكرير ومخازن الوقود . هذا ويقدر المخزون العالمى من البترول والذى يتم الاحتفاظ به بصفة عامة

بحوالى بليون ونصف بليون من الأطنان • كما أن هناك حوالى ستمائة ألف من آبار البترول والغاز •

ويأتى أغلب الانتاج العالمى من الزيت والغاز من دول الناتو وحلف وارسو ومن الشرق الأوسط ، وجميع تلك الأماكن الاستراتيجية سيتم بطبيعة الحال الهجوم العنيف عليهـا بالأسلحة النـووية • فاذا ما تم اشـعال النيران فى هذا المخزون العـالمى من الوقود سـواء فى المخازن أو الآبار فان سـحبا كثيفة من الدخان الأسـود سوف تملأ الجو كما أن الآبار المشتعلة سوف تستمر فى اشتعالها لأسابيع أو شهور •

●●●

الغبـــار والجـو :

وبالرغم من أن الدخان هو الذى سيكون له التأثير الأكبر فى تغيير الجـو فى أعقـاب حرب نووية الا أن الأتربة والغبار الذى سيتم صعوده الى طبقات الجو العليا من جراء التفجير النووى له أيضا أهميته •

وطبقا لسيناريو حرب نووية عـلى نطاق واسـع (٦٠٠٠ ميجـاطن) يقـدر الخبراء أن حـوالى سـبعة وخمسين فى المـائة من التفجيرات سـتكون أرضية مما سيتسبب فى صعود كميات من الأتربة والغبـار تقـدر بحوالى بليون طن • كما أن حوالى ثلاثة أرباع هـــذه

الكمية الهائلة سوف تصعد الى الجـزء العلوى من جـو الأرض (الستراتوسفير) لتبقى هناك لأمد طويل ٠

والآن ٠٠

ســنحاول أن نرى كيف يصـعد الدخان والغبـار الناتجان من الحرب النووية الى الهواء ليؤدى دورهما فى تكوين سحابة سوداء تظلل الأرض وتجعلهـا باردة كالصقيع مظلمة كالليل ٠٠

دخان الحرائق وجو الأرض

يتسبب الشتاء النووى أساسا ـ كما سبق أن ذكرنا ـ من دخان الحرائق الصاعد الى عليين فى جو الأرض (الى الستراتوسفير) حيث يتم نفخه هناك حول العالم كله بفعل الرياح وبذا يحول دون وصول ضوء الشمس الى الأرض .

وسنحاول فيما يلى ـ فى شىء من التفصيل ـ أن نصف طبيعة الحرائق عموما وبالأخص الحرائق النووية الهائلة التى تشعلها الأسلحة النووية مع وصف للجو وكيف تصعد فيه سحب الدخان والغبار .

الحـــرائق :

تحتاج النار لكى تشتعل الى أوكسجين ووجود . أما الأوكسجين فيأتى من الهواء وأما الوقود فانه يمكن أن يكون أى شىء قابل للاحتراق أو أى شىء يشتعل .

وتمر النار بعدة مراحل وهى كما يلى :

أولا : مرحلة الاشتعال أو الايقاد .

ثانيا : مرحلة الرسوخ أو التثبيت .

ثالثا : مرحلة الانتشار .

رابعا : مرحلة الانطفاء أو الخمود •

ويمكن أن تبدأ النار بطرق مختلفة ويتضمن ذلك أن يتم ايقادها بعود كبريت ، أو شرارة رعد او تنبلة حارقة أو تفجير نووى • وتصل الى مرحلة الرسوخ او التثبيت عندما تنشب فى المكان أو الأماكن التى اسعلت فيها ويمكن أن تنتشر بعدئذ الى مساحات آخرى •

فمثلا قد تبدأ النار فى كرسى خشب فى حجرة ذات أثاث حديث وقد لا تتعداه أو ربما انتشرت منه الى الأبسطة والستائر وقطع الأثاث الأخرى بحيث أن الحجرة كلها لا تلبث أن تمسك بها النيران بعد دقائق من استعالها •

وفى مثال آخر فان شجرة يصيبها وميض البرق قد تشتعل بالنار ولا تمتد الى سواها وربما تشتعل وتمتد منها النار الضارية بعد أن تتمكن منها الى الأشجار المحيطة •

وتخمد النار وتنطفىء اما بنفاذ الوقود (أى مادة الاشتعال) أو الأوكسجين (المادة التى تساعد على الاحتراق) أو بالتبريد أو بمزيج من ذلك كله •

وحرائق الغابات التى تحدث فى الطبيعة خلال

أشهر الصيف أو الخريف فى كثير من بلاد العالم مثل كندا أو الاتحاد السوفيتي وبعضها حرائق ضخمة ذات نطاق كبير ، يمكن أن تبدأ بوميض البرق أو من الاهمال البشرى • هذا وان استتباب النار ورسوخها ثم انتشارها فى الغابة يتوقف الى حد بعيد على نجاح أو فشل فرق مكافحة النيران وعلى الأهوال الجوية قبل وأثناء الحريق •

ومن الغريب أن حرائق الغابات الطبيعية لا تحرق كل شيء فى طريقها ، فهى تتقدم فى جبهات وسبل غير منتظمة حيث تحرق الأوراق الجافة وكل ما يوجد على أرض الغابة من مخلفات والأفراع الصغيرة ولكن سيقان الشجر عادة ما تبقى دون احتراق • وطبقا لتقارير الخبراء فان حوالى عشرين فى المائة فقط من المواد القابلة للاحتراق هى التى تشب فيها النيران عادة • ولكن هناك اختلاف كبير بين حريق وحريق ففى بعض الحالات نجد أن الجذور قد تشتعل فيها النيران وتظل مشتعلة لأيام أو أسابيع •

وتختلف حرائق المدن عن حرائق الغابات •

وبالاشارة الى ما تم فى الحرب العالمية الثانية من هجوم بالقنابل الحارقة على مدينتى درسدن وهامبورج وكذلك فى الهجوم النووى على هيروشيما كانت هناك أعاصير نارية ساعدت على تجميع الحرائق المتفرقة فى حريق واحد هائل فوق مساحة شاسعة ، وفى تلك

الحرائق فان نسبة المواد المشتعلة التى احترقت كانت أقرب الى مائة فى المائة ٠

●●●

الحرائق النووية :

ولكن كيف يكون الحريق النووى ؟؟

ان تجربتنا بالحرائق النووية وخاصة ما نشب فى هيروشيما ونجازاكى فى أعقاب التفجير الذريين بهما يمكن أن تساعدنا فى تفهم ما يمكن أن يحدث فى حرب نووية مقبلة ولكن هذه التجربة يجب أن نستخدمها باحتراس ٠

هذا وقد تمت اختبارات للأسلحة النووية من جانب المعسكرين الشرقى والغربى فى الصحارى والمناطق القطبية وفى جزر مهجورة فى المحيط الباسيفيكى وتحت الأرض ولكن لم تتم أية اختبارات لحسن الحظ الى جوار مدن أو غابات ٠ وعلينا أن نكون واثقين من أن العديد من الحرائق التى يمكن أن تنشب كنتيجة لحرب نووية على نطاق واسع ستكون مختلفة عن أى شىء عهدناه من قبل ٠

ان الحرائق سوف تختلف فى كثافة نقط الاشتعال وفى غزارتها فبالقرب من التفجير النووى فان أى شىء

يمكن أن يحترق سيشتعل • ومن هناك فان كثافة نقط الاشتعال ستناقص كلما بعدنا عن مركز التفجير حتى نصل الى المحيط الخارجى لمنطقة اشتعال النيران [وهي المنطقة التى تشتعل فيها كل المواد القابلة للاشتعال من جراء الحرارة الشديدة اللافحة لكرة النار النووية] •

بل أنه حتى بعد تعدى منطقة اشتعال النيران حيث تكون الحرارة فى حدود ستة كالورى لكل سنتيمتر (وهى نصف الكثافة الحرارية عند محيط منطقة الاشتعال) فان النيران يمكن أن تشب فى جزء كبير من الأوراق الجافة فى الغابات أو فى قمامة المدن ومخلفاتها •• !!

ان أى شيء قابل للاشتعال يتواجد فى كرة النار فى تفجير أرضى نووى يتحول الى بخار أولا ثم يحترق وهو يصعد فى كرة النار حيث يمتزج الدخان مع الغبار داخل سحابة عش الغراب •• !!

حجم مناطق الاشتعال

فى الحرائق النووية

وتختلف الحرائق النووية فى حجم مناطق اشتعال النيران بها • ففى حالة قنبلة هيروشيما لم تتعد منطقة الاشتعال خمسة أميال مربعة بينما يقدر الخبراء أنه

بالنسبة لغالبية الأسلحة النووية فان مداها يتراوح بين حوالى أربعين الى مائتين وخمسين ميل مربع لكل ميجاطن يتم تفجيره ، كما أن هجوما نوويا متزامنا بعديد من الأسلحة على مدينة كبيرة أو حقل صواريخ قد يتسبب فى تعريض آلاف الكيلومترات المربعة للاشتعال ٠

ان المسافة خلال منطقة اشتعال النيران أى قطرها يمكن أن يكون في عديد من الحالات أكبر من الارتفاع الفعلى للجو مما قد يتسبب فى تغيير طبيعة الرياح التى تولدها تلك النيران ٠ انها لتكون أشبه بالعواصف الرعدية الشديدة ، أو الأعاصير الهوجاء(التورنيدو) ٠ !

●●●

وسوف تختلف الحرائق فى حرب نووية على نطاق واسع عن كل ما عهدناه من حرائق المدن أو الغابات فى أنه لن يكون هناك من يكافحها ٠

وأن زيادة كثافة نقط الاشتعال سوف تؤدى الى الاحتراق السريع ، وان الحرارة الناجمة عن هذا الاحتراق السريع سوف تنتج رياحا عالية خلال منطقة اشتعال النيران مما يساعد على انتشار الحرائق وزيادة قوتها وأوارها ٠ وهذا هو ميكانيزم العاصفة النارية :

ان تواجد العاصفة النارية يعتمد على حجم منطقة

النيران وعلى كثافة المواد المشتعلة فالعاملين معا ضروريان لتولدها •

●●●

وسوف تختلف الحرائق النووية أيضا فى مناحى عديدة بسبب تأثيرات الحرارة اللافحة لكرة النار النووية ـ والتى سبق أن أشرنا الى أثرها من قبل ـ وكيف أن تلك الحرارة اللافحة يمكن أن تساعد فى انتشار النيران وجعلها أكثر شدة وفى زيادة كمية المواد المحترقة •

●●●

وبالاضافة الى حرائق المدن والغابات فسوف تكون هناك نيران مشتعلة ـ ربما لأشهر ـ فى معامل تكرير البترول ومخازن الوقود البترولى والعديد من آبار البترول والغاز الطبيعى المنتشرة فى العالم والتى يصل عددها الى أكثر من ستمائة ألف •

ان تجاربنا مع الحرائق السالفة لن تكون لها فائدة محدودة فى تفهم الحرائق النووية الضخمة ولكن ربما كانت ذات قيمة فى حالة الحرائق ذات النطاق الضيق وقد تساعدنا فى تفهم انتشار النيران خارج مناطق الاشتعال •

وبعــــد ٠٠

ان الحرائق الناجمة عن هجوم متعدد واسع النطاق بالأسلحة النــووية لن تشب فقط فى منــاطق اشــتعال النيران للأسلحة المتفجرة كل على حده ، بل سوف تتعداها إلى المساحات البينية الموجودة بين تلك المناطق مما يحول ساحة الهجــوم الى جحيم متقــد وكتلة متصلة هائلة من النيران الزاحفة المتأججة ٠٠ !!

الدخان :

مم يتكون الدخان ؟؟

يتكون الدخان من دقائق صغيرة تقــاس بوحــدة خاصة هى الميكرون ٠

ولكن ما هو الميكرون ؟؟

ان الميكرون يعادل جزءا من المليون من المتر ٠

وفى العادة فان قطر هذه الدقائق التى يتكون منها الدخان يكون فى حدود جزء من الميكرون ٠ ولأن هذه الدقائق ســوداء ودقيقة جدا فان الدخان يكــون عادة فعالا فى حجب الضوء ٠

هــذا وتتميز دقائق الدخان النــاتجة من احتراق المنتجات البتروليــة كزيت الــوقود والأســفلت ومواد

البلاستيك بأنها تكون عادة أكثر سوادا من الدقائق الناتجة من احتراق المواد الأخرى لاحتوائها على نسبة أعلى من الكربون . وبذا تكون أكثر فعالية فى حجب ضوء الشمس وحرارته .

وفيما يختص بالغبار والأتربة فان حبيباتها تكون عادة أكبر نسبيا وفاتحة اللون عن دقائق الدخان كما أنها أقل منها فاعلية فى حجب أشعة الضوء ، وتصل فاعليتها فى هذا الصدد الى جزء من عشرة من فاعلية دقائق الدخان .

واذا تساءلنا .

ما هى كمية الدخان التى يمكن أن تنتج من النيران المشتعلة فى حرب نووية ؟؟

ان كتلة الدخان الناتج من حريق ما تتراوح ما بين ١٪ الى ٢٠٪ من كتلة المادة المحترقة . وهى تتوقف على عوامل عديدة :

- طبيعة المادة المشتعلة بالنيران ودرجة جفافها .
- درجة حرارة الاشتعال .
- مورد الأوكسجين .
- الأحوال الجوية .
- الزمن الذى استغرقه الحريق .

هذا الى جانب أن كمية الدخان الناتج من حرب

نووية يتوقف على نطاق الحرب ونوعية الأهداف المصابة وعلى الجو وفي اى فصل من فصول السنة تنشب الحرب ٠

على أية حال فطبقا لتقديرات الخبراء فان كمية الدخان الناتجة من النيران المشتعلة فى حرب نووية ذات نطاق واسع (٦٠٠٠ ميجاطن) تكون كافية لتكوين سحابة سوداء من الدخان سمكها ٦ر٠ ميكرون على نصف الكرة الشمالى بأكمله تحول دون وصول ٩٧ فى المائة من أشعة الشمس الى سطح الأرض ٠

ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء :

وينتج عن النار أشياء أخرى غير الدخان وأهم تلك النواتج الحرارة ، غاز ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء ٠

أما الحرارة فانها تتسبب فى تمدد الهواء وصعوده حاملا معه المواد الآخرى عاليا فى الجو ٠ ومن ناحية ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء الناتجان من الحريق فانه يمكن أن يكون لهما تأثيرات محلية واضحة ولكن نظرا لقلة هذه المكونات الناتجة مقارنة بالكميات الموجودة أصلا فى الجو فلا ينتظر أن يكون لها تأثير واضح على نطاق العالم مقارنة بتأثير الدخان أو الغبار أو الأتربة ٠

وان نسبة كبيرة من بخار الماء تتكشف في صــورة مطر حاملا معه جزء من الدخان وبذا ينزل فى صــورة مطر آسود • ؟؟

غازات سامة :

وبالاضافة الى ما ذكرنا فالحرائق تنتج أيضا غز أول أكسيد الكربون ، الغاز القاتل السام • وفى خلال الأعاصير النارية التى عصفت بألمانيا فى الحرب العالميه الثانية قتل عدد كبير من الناس فى المخابىء من التسمم بأول أكسيد الكربون •

ومن أجل هــذا ففي حــرب نووية قادمة واســعة النطاق فان أول أكسيد الكربون الناتج من كتل النيران الهائلة الديناصورية سيهلك اللاجئين الى المخابىء من لظى الحرب ويبيدهم بالتسمم لا شك فى ذلك •

وتنتج النيران أيضا أكاسيد النتروجين التى تغير وتبدل الكثير فى كيمياء الجو •

وغنى عن الذكــر أن مواد البلاســتيك وخاماته والألياف الصناعية تستخدم اليــوم عــلى نطاق كبير فى صــناعة الأثاثات والأنســجة والأقمشــة والمفروشــات والسجاجيد وأغراض أخــرى كثيرة • وعنــدما تحترق هذه الصناعية تنتج عنها كميات كبيرة نسبيا من الغازات السامة •

أضف الى ذلك ان احتراق المصانع والمخازن والمؤسسات الكيميائية الصناعية الضخمة حيث توجد المواد الكيميائية الخطرة بكميات كبيرة سيكون أثره الضار على نطاق أبعد مما يتصوره الكثيرون ·

هذا وستحمل الأعاصير النارية كل ما تجده أمامها من قمامة وأتربة وأية مخلفات تجدها في طريقها لتحترق في الأتون الملتهب ·

ان الدخان وغيره من الملوثات سوف تحملها الكرات النارية الى أعلى الجو لتكوين السحابة السوداء القاتمة التي تحجب أشعة الشمس ليحل بالأرض الظلام والصقيع · وان مدى طول هذا الشتاء النووى سوف يتوقف على المدى والارتفاع الذى يصعد اليه الدخان فى جو الأرض ·

جـــو الأرض

ما هو التروبوسفير وما هو الستراتوسفير ؟؟

هل ترتفع درجة الحرارة كلما صعدنا فى الجو أو تنخفض ؟؟

كيف تتم الاغارة على الجو ؟؟

جـــو الأرض

تعتمد الحياة على الأرض ، عـلى الجـو الذى يمدنا بالهواء الذى نستنشقه ويحمينا من الحرارة الشديدة أو البرد القارص . والجو هو الذى يســمح بما يكفى من ضوء الشمس لنباتاتنا ومحاصيلنا كي تنمو ، ويحول دون مرور الأشعة فوق البنفسجية الضارة .

ويؤثر النشـاط الانسـانى عـلى الجـو فالدخان الضبابى [دخان + ضباب] ، وهباب المصـانع يحيـل السماء سوداء قاتمـة كمـا أن المطر الحامضى يلـوث البحيرات والغابات . وان ازالة الغابات للحصول عـلى أراضى زراعية يؤثر عـلى كمية الأمطار المتسـاقطة . وخلال هذا القرن تسبب استخدام الفحم وزيت البترول كـوقود للاحتراق فى الزيادة الـكبيرة فى نسـبة ثانى أكسيد الكربون فى الجو .

ولكن كل هذه الآثار غير ذات أهمية كبيرة اذا قورنت بالآثار المفاجئة والرهيبة التى يمكن أن يحدثها الدخان والأتربة والغبار الناجم عن حرب نووية عالمية واسـعة النطاق فى جو الأرض ..

ولنحاول أن نتعرف على الجو أولا .

التروبوسفير والستراتوسفير :

اننا كلما اتجهنا الى أعلى بعيدا عن سطح الارض فان الهواء يبرد وتقل كثافته وهذا هو السبب فى ان الجو يكون باردا فوق الجبال كما أنه السبب فى ان الطائرات النفاثة تستلزم تعديل الضغط داخلها ٠

وطوال الطريق الى أعلى فان كثافة الهواء تتناقص الى النصف كل خمسة وعشرين ألف قدم أى كل ثمانية كيلو مترات ٠ وفى العادة فان الطائرات النفاثة تطير على ارتفاع ثمانية كيلو مترات ٠

ولكن علينا أن نعلم أن الجو تزداد برودته كلما ارتفعنا فى الأجزاء السفلى من الجو حتى ارتفاع ثلاثة وثلاثين ألف قدم أى ما يعادل عشرة كيلو مترات ، حيث نجد أن درجة الحرارة عند هذا الارتفاع تقل بمقدار ستين أو سبعين درجة مئوية عنها عند سطح الأرض ٠ ويقف انخفاض درجة الحرارة عند هذا المستوى وترتفع ببطء مرة أخرى حتى ارتفاع خمسين كيلومتر ٠

ويسمى المستوى أو الارتفاع الذى تتوقف فيه درجة الحرارة عن الانخفاض وتبدأ فى الزيادة باسم « التروبوبوز » ٠ وأعلى هذا المستوى يوجد « الستراتوسفير » بينما أسفله يوجد «التروبوسفير » ٠

والتروبوسفير هو ذلك الجزء من الجو المألوف لدينا والذى يحتوى على الطقس وغالبية السحب . ولان الهواء الدافىء فى حالة صعود مستمر من الأرض أو من سطح البحر فان التروبوسفير يكون عادة غير مستقرء هائجا مضطربا ، وعلى الأخص فى الكيلو متر أو الكيلو مترين القريبين من سطح الأرض . هذا الاضطراب يساعد على تقليب الهواء وتحتاج عملية التقليب لكى تتم حوالى يوم فى الكيلو مترين القريبين من سطح الأرض بينما تحتاج الى مدة أطول كلما ارتفعنا الى أعلى حتى نقترب من مستوى التربوبوز (أرتفاع عشرة كيلو مترات) فهناك قد تحتاج عملية التقليب الى أسبوع وربما الى شهر .

ويختلف الستراتوسفير عن التروبوسفير فى عدة نقاط فهو يتكون من طبقات أفقية لا تمتزج كثيرا مع بعضها البعض أو مع التروبوسفير ، وكنتيجة لذلك فان الجسيمات الدقيقة لغبار البراكين أو الغبار الناتج من التفجيرات النووية وكذلك الدخان من الحرائق الضخمة الهائلة يمكن أن يمكث فى منطقة الستراتوسفير لشهور وربما لسنين .

وغالبا ما توجد رياح قوية فى الستراتوسفير يمكنها أن تنفخ الغبار أو الدخان حول الأرض فى مدى أسابيع ثلاثة لا غير أو ربما أقل .

وهكذا فان الملوثات التى تحمل مع الهواء الى اعلى (كالدخان والأتربة والرماد الاشعاعي) عند تواجدها على ارتفاع احدى عشر كيلو متر في الجو (اى في منطقة الستراتوسفير) ، فانها عادة ما تطوف عشرات الآلاف من الأميال حول الكرة الأرضية (بفعل الرياح القوية) قبل أن تهبط الى الأرض • وتلك نقطة هامة علينا أن نتذكرها •

●●●

غاز الأوزون :

ويتكون الهواء الجوى أساسا من غاز النتروجين ولكن حوالى الخمس عبارة عن غاز الأكسجين الضرورى للكائنات الحية وهذا هو الغاز الذى تستهلكه الحرائق لكى تشتعل •

ثم هناك بالاضافة الى ذلك كميات صغيرة من بخار الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون والغاز الخامل الأرجون وكميات دقيقة من غازات أخرى • ومن هذه الغازات الأخرى غاز الأوزون الموجود فى منطقة الستراتوسفير والذى له أهمية خاصة رغم ندرته لأنه يحمى الكائنات الحية من بعض الأشعة فوق البنفسجية الضارة القادمة من الشمس •

●●●

سحب عش الغراب المدخنة :

والآن ...

لنفرض أن الأرض قد حل بها شتاء نووى فالبرودة والظلام اللذان يكتنفان الأرض عندئذ سببها الدخان والغبار الصاعدان الى أعلى وكلما ازداد مدى الصعود كلما طالت المدة التى يتبقى فيها الدخان والغبار فى الجو وكلما ساءت أحوال الشتاء النووى .

وهكذا فان من المهم أن نتعرف على الارتفاع الذى تصعد اليه سحب عش الغراب المتربة المحملة بالدخان الناتجة من التفجيرات النووية .

ان سحب عش الغراب لتفجيرين نوويين قرب الأرض أحدهما قوته ٢٠٠ كيلوطن والثانى قوته خمسة أضعاف السلاح الأول أى واحد ميجاطن .

يتضح أن الغبار والرماد الاشعاعى من التفجير الأولى الذى قوته ٢ر٠ ميجاطن (٢٠٠ كيلوطن) تحمله سحابة عش الغراب الى أعالى منطقة التروبوسفير وبذا يتساقط على الأرض أو يغسله المطر أو الجليد فى بحر مدة قد تكون عدة أيام وأقصاها شهر .

أما فى حالة التفجير الآخر الذى تبلغ قوته واحد ميجاطن والذى تعادل طاقته خمسة أضعاف التفجير الأول

فاننا نلاحظ صعود سحابة عش الغراب النـاتجة عنـه وغالبية الدقائق الداكنة السوداء التى تحملها الى منطقة الستراتوسـفير حيث تبقى حبيبـات الدخان والغبـار الدقيقة لعدة أشهر أو حتى لسنة أو سنتين ٠

●●●

الاغارة عـلى الجـو :

ويعن لنا هنا أن نتساءل ٠

ما الذى يمكن أن يحدث بعد حرب نووية على نطاق واسع فيما يختص بالجو ؟؟

اذا فرضنا أن حربا نووية على نطاق واسع (القوة التفجيرية لأسلحتها النووية ستة الاف ميجـاطن) قد حدثت وانطلقت الرءوس النووية نحو أهدافها المحددة ، فى تزامن أو فى تتابع وتوالى ، وهى ترتطم فى غالبيتها بسطح الأرض ، عندئذ سـوف تبـدأ التفجيرات الذرية الكبيرة فى ارسال سحب الغبار الاشعاعى الى الستراتوسفير بينما التفجيرات الصغيرة ترسلها الى طبقة التروبوسفير ٠

وفى الساعة الأولى ستبدأ الحرائق فى المدن والغابات والأراضى الزراعية ومخازن الوقود والمنتجات البترولية والغاز والمنشآت الكيميائية والصناعية ٠

كما ستشتعل كل المواد القابلة للاشتعال الموجودة فى نطاق مناطق اشـتعال النيران للتفجيرات النـووية

المختلفة • وسيتصاعد الدخان من الحرائق ويرتفع فى طبقات الجو وتتمكن الحرائق الكثيفة ذات الطاقة الكبيرة من أن ترسل دخانها الأسود الى ارتفاعات عالية فى طبقة الستراتوسفير متعدية منطقة التروبوسفير السفلى فى الجو الأرضى •

وتتحرك سحب الدخان السوداء الكثيفة فى جو الأرض وتنتشر وبينما يتحرك بعضها فى بحر ساعات مئات الأميال فى طبقات الجو السفلى ، فان سحب الدخان الكثيفة فى الستراتوسفير تتحرك آلاف الأميال بفعل الرياح القوية هناك لتحيط بالكرة الأرضية كلها •

وتكون النتيجة أن يتكون غطاء أسود متصل من الغبار والدخان حول الأرض يمنع عنها الشمس ويعم الكوكب الظلام والبرودة القاسية •

ويقدر الخبراء أن هذا الغطاء الأسود من الدخان والغبار الذى سيتكون حول الأرض سيكون فى البداية مركزا حول نصف الكرة الشمالى ولكن سحب الدخان والغبار فى الستراتوسفير حين تسخن بفعل الشمس فانها تتحرك وتعبر خط الاستواء لتنتشر فى نصف الكرة الجنوبى فى بحر شهر أو شهرين وبذا يعم الظلام والبرد الأرض جميعها فى بحر شهر أو شهرين بعد أن يحجب ضوء الشمس المنير وبعد أن يمتنع دفئها عن الوصول الى سطح الأرض ويحل الشتاء النووى المخيف !

اغارة الشتاء النووى على الأحياء :

هل يتوقف التمثيل الضوئى فى النباتات ؟؟

ما تأثير الحرارة المنخفضة على الأحياء ؟؟

ما هى النباتات والحيوانات التى ستكتب لها

الحياة وتعبر الشتاء النووى المخيف ؟؟

اغارة الشتاء النووى على الأحياء

والآن ..

ما هى طبيعة الحرب التى يشنها الشتاء النـووى على الأحياء ؟؟

ما هى آثار البرد والظلام على النباتات والحيوانات والنظم البيئية الحية ؟!

ما هى تفصيلات هذه الآثار ؟؟

ان الآثار الفورية لحرب نووية على الكائنات الحية آثار مدمرة مهلكة ولكن قد لا تكون على نطاق العالم . فان أجزاء غير قليلة من نصف الـكرة الجنـوبى وربما أجزاء من نصف الكرة الشمالى قد لا تصيبها الحـرارة اللافحة للتفجيرات الذرية والحرائق والغبار الاشعاعى المحلى الذى يتساقط فى أماكن التفجيرات .

ولكن الأمر الذى لا شك فيه أن الشتاء النووى عند حلوله فسيؤثر فى نصف الكرة الشمالى بأسره ، كما أن تأثيره سيصل أيضا الى نصف الـكرة الجنـوبى لتـكون المحصلة آثرا عالميا مدمرا .

لنفرض أن العالم تعرض لحرب نووية استخدمت فيها أسلحة نووية ، قوتها التفجيرية ستة آلاف ميجاطن،

وأن تلك الحرب وقعت فى مايو أو يونيو ، فالنتيجة أنه لا مكان فوق الأرض ـ باستثناءات ضئيلة ـ لن يعانى من التناقص الحاد فى درجة الحرارة وفى كمية الضوء التى تصل الى الأرض ، ومن الغبار الاشعاعى المتساقط على النطاق العالمى ثم فى النهاية بعد انقضاء الشتاء النووى من الاشعاعات فوق البنفسجية القاتلة .

ان المشاكل الجديدة التى سيتعرض لها البشر الأحياء كمشاكل المرض والانهيار الاقتصادى والاجتماعى والزراعى والموت جوعا لابد لكى نتفهمها من أن ندرك أولا آثار الشتاء النووى على الحيوانات الأخرى (غير الانسان) وعلى النباتات وذلك لأن أهم الاحتياجات الأساسية للانسان هى الطعام ونحن نعتمد فى طعامنا على الحيوانات والنباتات .

واذا تساءلنا .

ما الذى يقدمه الطعام للكائن الحى ؟؟

ان الطعام يقدم الطاقة التى تحتاج اليها جميع الكائنات حتى تبقى حية وتنمو . وهكذا اذا اختزل فجأة بدرجة كبيرة تدفق الطاقة من مصدرها (وهو النباتات) الى المستهلكين (وهم الحيوانات) فان الحيوانات تموت جوعا .

ان قطعة « البيف ستيك » التى تحبها تأتى من البقر الذى يتغذى على المراعى أى أن الأصل هو النبات .

ان الأسود (وغيرها من آكلات اللحوم) تتغذى على الحيوانات من آكلات العشب بل ان الحيتان تتغذى على كائنات دقيقة فى البحر تسمى « الكريل » التى تستهلك فى غذائها الطحالب البحرية وهى نباتات ٠

وهكذا فان السلاسل الغذائية تعتمد فى أساسها على النباتات النامية ، ولا تختلف سلاسل الغذاء البشرى فى شىء عن غيرها ٠

من أجل ذلك فان من الضرورى دراسة تأثير الشتاء النووى على نمو النباتات بشىء من التفصيل ٠

واذا كان نمو الحيوانات يعتمد بقوة على النباتات فالعكس صحيح ، وهو أن بقاء النباتات يعتمد أيضا على الحيوانات ٠

كيف ؟؟

ان النباتات تحتاج الى بيئة خصبة لكى تنمو وان حيوانات التربة مثل دودة الأرض تلعب دورا حيويا فى توفير هذه الخصوبة والبذور يجب أن توضع فى التربة لكى تنتج جيلا جديدا ٠ كما أن العديد من الزهور تعتمد على الحشرات فى عملية التلقيح ٠

ان التفاعلات بين النبات والحيوان عديدة الوجوه ومعقدة ودقيقة ، ومن السهل تشويش تلك التفاعلات الحيوية وقلب أوضاعها والحاق الاضطراب بها بتأثيرات

بسيطة فى البيئة • ومن أجل ذلك فانه يمكن أن يصيبها العطب والفساد اذا ما تعرضت للاضطراب الضخم الواسع النطاق الذى يمكن أن نسميه الحرب النووية أو الشتاء النووى ••

أن من المؤكد أن الآثار البيولوجية للشتاء النووى ستكون بمثابة الكارثة الملحقة ، فالشتاء النووى سوف يجلب معه عدة تغييرات بيئية خطيرة مهلكة ، واذا كانت هناك من المعلومات الكافية المتاحة ما يتيح بمعاونتها تكوين صورة عن تأثير كل تغيير بيئى خطير من تلك التغييرات على حدة ، الا أنه ليس من السهل التنبأ على وجه الدقة بالتأثير الجماعى لكل هذه التغييرات البيئية الخطيرة مجتمعة أو فى تتابع ••

ان النباتات مثلا تتلف ويصيبها الضرر من جراء التعرض للاشعاعات المتأنية الناتجة من الغبار الاشعاعى المتساقط ، ولكن درجة التلف تزداد عندما تكون درجة الحرارة منخفضة ، كما أن الحيوانات تكون أكثر تأثرا بالبرد عندما تكون ضعيفة وفى جوع شديد •

بمعنى أن درجة الاحتمال لتغير بيئى خطير تكون أقل لدى الكائن الحى فى وجود تغييرات بيئية خطيرة أخرى • أى أن آثار هذه الضغوط البيئية الضارة تتفاقم وتتزايد عندما تتفاعل مع بعضها البعض وتكون النتيجة ضررا بالغا فادحا بالكائن الحى •

●●●

تأثير الشتاء النووى على النباتات

النباتات الخضراء هى المورد الأساسى للطعام والسبب فى ذلك أن بامكانها أن تحصل على الطاقة مباشرة من الشمس • وهى تصنع طعامها بتلك العملية الحيوية التى تعرف باسم عملية « التمثيل الضوئى » والتى يتم فيها استخدام الضوء الذى تمتصه الأنسجة الخضراء لتحويل غاز ثانى أكسيد الكربون (الذى تحصل عليه من الهواء) الى سكريات مع اطلاق الأكسجين كناتج ثانوى •

وكمثل الحيوانات فان النباتات تستخدم الطاقة بصورة مستمرة لعمليات الصيانة والاصلاح البسيطة ويتم الحصول على هذه الطاقة اللازمة خلال عملية التنفس • فكما يحترق الفحم ليولد الحرارة فان السكريات النباتية « تحترق » بطريقة بيولوجية خاصة خلال عملية التنفس •

ولكى تنمو النباتات فان الطاقة التى يتم التقاطها من الشمس خلال ساعات النهار فى عملية التمثيل الضوئى يجب أن تزيد عن الطاقة المستهلكة خلال الأربعة والعشرين ساعة اليومية من عمر النبات أى أن صافى عملية التمثيل الضوئى يجب أن يكون بالموجب •

ولا يحتاج الأمر لكثير من التصور لكى تدرك ان الشتاء النووى بصقيعه وظلامه أو بنور الغسق الذى يسمح به سوف يختزل الى حد بعيد عملية التمثيل الضوئى مما يتسبب فى ايقاف عملية انتاج الطعام النباتى اللازم للمملكة الحيوانية ايقافا شبه تام ٠٠ !!

الضوء ونمو النباتات :

في دراسة على نمو العشب الأخضر وتأثير الضوء عليه اتضح أن صافى ما ينتجه التمثيل الضوئى من زيادة فى وزن النبات يتغير بتغيير شدة الضوء ٠ ووجد أن هذا الصافى يصبح صفرا عندما لا تتعدى شدة الضوء التى يتعرض لها النبات ستة ونصف فى المائة من شدته عند الظهيرة فى يوم من أيام شهر يونيه (تعتبر شدة الضوء عند الظهيرة بنسبة مائة فى المائة) ٠

وللعلم فان الضوء الذى سينفذ الى سطح الأرض خلال الشتاء النووى الذى يعقب حربا نووية قوة أسلحتها المتفجرة ستة آلاف ميجاطن سيكون أقل فى كميته من هذه النسبة الضئيلة لأسابيع عديدة ٠

وهكذا اذا كان الضوء الخافت هو المشكلة الوحيدة التى ستعانى منها الأرض خلال الشتاء النووى فان النباتات فى نصف الكرة الشمالى سوف تتوقف عن النمو ٠ فى كلمات أخرى ستموت جوعا خلال هذه الفترة ٠

ان النباتات الحولية قصيرة العمر والتى تتضمن كل محاصيل الحبوب الرئيسيه سوف تموت • اما الاشجار وما شابه والتى تتميز بوجود احتياطى غذائى لديهـا فانها قد تستمر فى الحياة وان كان سيصيبها الـوهن والضعف كما آنها لن تكون قادرة عـلى انتـاج الثمـار والفاكهة اما لأن مخزونها الغذائى كان أقل من اللازم أو لأن الأحوال اللازمة لعملية التزهير أى انتاج الزهور سواء من ناحية طول النهار ودرجة الحرارة الملائمة غير متوافرة •

وقد يكون من المفيـد فى هذا الصـدد أن نعرض لدراسة تبين أثر الضوء الخافت على محاصيل الحبـوب وبالذات على القمح الذى يمد سكان العالم بالخبز وهـو وهو الغذاء الرئيسى للملايين •

تم فى هذه الدراسة اختبار نباتات للقمح فى ثلاثة مراحل من النمو أى عند أعمار مختلفـة لايجـاد آثار الضوء الكليل عليهـا مع الاحتفـاظ بدرجة الحـرارة ثابتة •

بدأت الدراسة بانماء نوعيات من القمح الربيعى فى آنية واسعة فى صوبا زجاجيـة مع اضـاءة كافيـة الأعمار مختلفة ثم نقلت عينات من القمح النامى فى أدوار نمو مختلفة الى جو ذو ضوء كليل شدته حـوالى واحد فى المائة من مستوى الاضاءة اللازم لعملية التمثيل الضوئى فى طورها الكامل •

هذا وقد تركت النباتات فى ذلك الضوء الكليل لمدد تراوحت ما بين أسبوع الى ستة أسابيع .

والسؤال الآن .

ماذا كانت نتائج الدراسة ؟؟

١ ـ الدور اليافع (نباتات عمرها أسبوعين) .

ان الضوء الكليل أوقف بسرعة نمو النباتات اذ بدأت فى التساقط بعد مدة تراوحت بين أسبوع الى أسبوعين .

٢ ـ دور النمو السريع (نباتات عمرها ستة أسابيع) .

كان أثر الضوء الكليل أقوى فى هذه المرحلة ، حيث توقف النمو وتأخرت عملية التزهير بعد أسبوع واحد مكثته النباتات فى هذا الضوء الخافت .

هذا وبالنسبة للنباتات التى تعرضت مدى أسبوعين للضوء الكليل فقد أصابها الاصفرار وماتت .

٣ ـ دور التزهير (نباتات عمرها تسع أسابيع) .

من الواضح أن نباتات القمح فى هذا الطور تكون قد كونت لها مخزونا واحتياطى من الطعام كافى . وقد تسبب الضوء الكليل بعد أسبوعين من تعريض النباتات

له ، فى توقف جزئى للنمو ومع ذلك فان عمليات التزهير واعطاء الثمار قد اعيقت وعطلت وخلت السنابل من أية حبوب تماما وبدت فارغة من أية ثمار .

وتوضح هذه النتائج أن حربا نووية يعقبها شتاء نووى فى الربيع أو أوائل الصيف يمكن أن تتسبب فى التعطيل الكامل للانتاج فى حزام الحبوب فى المنطقة المعتدلة الشمالية بسبب توقف عملية التمثيل الضوئى الحيوية جدا .

●●●

درجات الحرارة المنخفضة :

وليس الضوء الكليل بطبيعة الحال هو المشكلة الوحيدة التى تواجهها النباتات فى الشتاء النووى . ان الجو أيضا سيكون أبرد بكثير من المعتاد ، اذ تصل درجة الحرارة الى ما تحت درجة التجمد فى مساحات شاسعة .

ومن الدراسات التى أجريت على عشب البرازى فى كندا ، دراسات عن تأثير عملية التمثيل الضوئى فى النبات المشار اليه بالتغير فى درجة حرارة الجو . واتضح أن صافى عملية التمثيل الضوئى (وهو الزيادة فى وزن النبات) تناقص بمقدار سبعين فى المائة عن المعتاد حين خفضت درجة الحرارة من ٢٠°م الى ٥°م .

هذا ومن المعروف أن انخفاض درجة الحرارة فى

المتوسط فى الصيف بدرجة مئوية واحدة يقلل من محصول القمح الكندى بنسبة تبلغ سته واربعين فى المائة .. !!

وهكذا يتضح لنا أنه حتى الانخفاض الطفيف فى متوسط درجة الحرارة تكون له آثار سلبية واضحة على محاصيل الحبوب .

وفى المنطقة المعتدلة حيث توجد المملكة المتحدة وغالبية الولايات الأمريكية وروسيا السوفيتية فان النمو يتوقف تماما عند درجة حرارة خمسة مئوية .

ويغض النظر عن تأثيرها في عملية التمثيل الضوئى فان درجات الحرارة المنخفضة يمكن أن تتلف النبتات .

والنباتات عموما يمكن تقسيمها الى ثلاث مجموعات فيما يختص بقدرتها على احتمال البرد . وهذه المجموعات هي :

١ ـ الأنواع الحساسة للتبريد الفجائى :

هذه النوعيات تتلف اذا انخفضت درجة الحرارة الى ما بين الصفر المئوى ودرجة ١٥°م (اعتمادا على النوع) وهى لا يمكنها بأى حال احتمال التجمد الطويل وتتضمن عددا كبيرا من النباتات الاستوائية ونباتات المنطقة المعتدلة ومن هذه النباتات الطماطم والخيار وبعض أنواع الذرة وغيرها .

٢ ـ الأنواع المقاومة للتبريد الفجائي والتي يمكنها أن ننمي لديها قدره محدودة لاحتمال درجات التجمد ·

هذه الأنواع لا تقتل اذا انخفضت درجة الحرارة الي ما تحت الصفر المئوى وما يحدث عندئذ يتوقف على ما اذا كانت النباتات معدة لتحمل البرد أم لا· فاذا كانت معدة ، فانها يمكنها أن تتحمل التجمد الطويل عند درجات حرارة تتراوح ما بين الصفر المئوى الى ١٥°م ·

وأغلب النباتات العشبية غير الخشبية فى المنطقة المعتدلة من هذه المجموعة ·

ولــكن ··

ما معنى أن تكون النباتات معدة لتحمل البرد ؟؟

هل هناك طريقة لجعل النبات متأقلما للبرودة ؟؟

ان اعداد النبات لتحمل البرد أى أن يكون مقسى ضد البرد عبارة عن عملية تتضمن وضع بادرات النبات فى بيئة باردة تعلو عن درجة الصفر المئوى لمدة تتراوح ما بين أسبوعين الى خمسة أسابيع حتى تصبح متأقلمة للبرودة ، صلبة مقساه · وتتم هذه العملية عادة فى الربيع وتتضمن تغييرات معقدة تحدث للخلايا ·

ولكن يجب أن نعلم أن عملية تقسية النبات ضد البرد عملية عكسية يمكن أن تفقد بسهولة فبعض أنواع

البطاطس تفقد خاصية التقسية بعد يوم أو يومين عند درجة حرارة ١٠°م ٠

٣ ـ الأنواع شديدة المقاومة للتجمد :

من هذه الأنواع غالبية الأشجار والشجيرات فى المنطقة المعتدلة والقطبية ٠

هذا ويجب أن يؤخذ فى الاعتبار طول المدة التى يتعرض فيها النبات لدرجة الحرارة المنخفضة اذ ان عامل الزمن تأثيره هام جدا ٠

شتاء نووى لمائة يوم :

ويقدر الخبراء أن شتاء نوويا لمائة يوم يمكن أن يهلك تماما جميع نباتات المنطقة المعتدلة ٠ وان الانواع النباتية الحساسة للتبريد الفجائى لن تصمد أكثر من ثمانية عشر ساعة وستموت جميعها فى مدة أقصاها خمسة أيام ٠

أما الأنواع المقاومة للتبريد الفجائى فستسوء حالتها كثيرا ، ولكنها ستصمد بعض الوقت الى أن تموت تماما فى بحر ثلاثين يوما ٠٠ !!

هذا ويجب أن يكون واضحا أن ما يمكن أن يكون قاتلا ومميتا للعديد من نباتات المنطقة المعتدلة هو

التحول الحاد فى درجة الحرارة من الحالة المعتدلة الى ما تحت الصفر المئوى فى فصل الصيف .. !!

ومن الناحية الأخرى فان نباتات المنطقة الاستوائية يمكن أن تعانى من الضرر المميت عند درجات حرارة أعلى بدرجات عديدة فوق الصفر المئوى وفى أى وقت من أوقات السنة . وهذا يعنى أن ما يصيبها من جراء حلول الشتاء النووى على العالم سيكون أكثر حدة وأشد قتلا مما يصيب نباتات المنطقة المعتدلة .. !!

●●●

أضرار التجمد على النبات فى المنطقة المعتدلة

ان أى مهتم بشئون الزراعة يعلم الأضرار الوخيمة لليلة واحدة من ليالى الصقيع فى أوروبا فى أواخر مايو أو بداية يونيو . ان البادرات النباتية تنهار والبراعم تتفحم والنمو يمكن أن يتوقف طوال الصيف كله . ان محاصيلا كاملة من محاصيل الفاكهة يمكن أن تفقد لأن براعم الأزهار والثمار الصغيرة حساسة جدا للصقيع .

ويحدث أعظم الضرر عندما تتكون بلورات الثلج داخل الخلايا عندما تنخفض درجة الحرارة تحت درجة

الصفر [مابين ــ ٢°م الى ــ ٥°م] ، اذ يحدث عندئذ تجمد داخل انسجه النبات وتسمى تلك الدرجه درجه تجمــد الأنسجة ٠

ان حلول شتاء نووى ســوف يتسبب فى أن جميع أجزاء النبات التى تعلو سطح الآرض ربما تموت وان شدة الضرر سوف تعتمد عــلى درجة الصــقيع وقسوته وعلى مداه الزمنى ٠

ومن المؤكد أن البادرات أعنى الزرع النابت الصغير سوف يلحقها الموت ، لأن هذا الطور من أطــوار دورة حياة النبات له حساسية خاصة للصقيع ٠ كما أن الجذور القريبة من الســطح قد تموت أيضــا الا اذا كانت قد تكونت طبقة عازلة من الجليد فوق التربة ٠

والدرجة القاتلة لأشجار التفاح هى درجة ــ ٣°م فى فصل الصيف ٠ وفى العادة فان الجذور اذا أصابها الضرر بشدة فان النبات يهلك ٠ كما أنه من المعروف أن الصقيع الذى يأتى فى الربيع يقتــل تماما أشــجار البلوط ٠

وفى المناطق الساحلية فان دفء المحيطات والبحار قد يقلل من انخفاض درجة الحــرارة خــلال الشــتاء النووى ، ولكن العواصف والأعاصير الشديدة المتوقعة فى تلك الأماكن ستكون ضارة ومهلكة للنبات وخاصــة اذا قل المطر وجذبت الرياح الشديدة الهواء البارد من داخل القارة ٠

ومن المشاكل الشديدة الآذى فى تلك المساحات التفاوت فى درجة الحرارة ، والذى قد يكون أكثر اضرارا من البرد المستمر وذلك لأن بعض النباتات قد تكون قد تأقلمت وقتيا على البرد خلال نوبات البرد ولكنها تفقد هذا التأقلم بسرعة خلال النوبات الدافئة .

والآن ..

اذا نحن أخذنا فى الاعتبار آثار الضوء الكليل وانخفاض درجة الحرارة على عملية التمثيل الضوئى ، وأضرار الصقيع والتلوث الواسع النطاق للهواء والتربة فانه ليس من الصعب علينا أن نصل الى الاستنتاج بأنه فى المنطقة المعتدلة بأسرها لن تنمو أية نباتات على الاطلاق ولن تكون هناك أية محاصيل ، كما أن عددا لا حصر له من الأشجار سوف تقتل وتموت ..

●●●

المنطقة الاستوائية :

ولكن ..

ماذا عن النباتات فى المنطقة الاستوائية ؟؟

يشمل الحزام الذى يقع بين خط الاستواء ومدار السرطان أغلب أفريقيا من الكونغو وكينيا الى الصحراء الوسطى وجنوب مصر وغالبية القارة الهندية والشرق الأقصى من بورينو الى هونج كونج كما يمتد فى القارة

الأمريكيــة من كوبا الى حــوض نهر الأمازون فى قلب البرازيل ٠

وان عمليات النمــو والتمثيــل الضوئى لنبــاتات المنطقة الاستوائية يثبطهــا انخفــاض درجه الحــرارة بصورة أشد مما يحــدث فى المنطقة المعتــدلة وذلك لان العديد من النباتات الاستوائية لا يمكنها أن تتحمل ولو عدة ساعات من الصقيع ، كما أن أى منها لا تتكون لديه المناعة ضد البرد المتصل الطويل الأمد ٠

ومن الجدير بالذكر فى سياق حديثنا عن الشــتاء النووى أن نشير الى أن العديد من النباتات الاستوائيــة تتلف عندما تتواجد فى جو تقل درجة حرارته عن المدى (من ١٠ الى ١٥°م) لعدة أيام لا غير ٠

وان هذه الحساسية للبرد الى جانب الضوء الكليل الذى يصل الى سطح الأرض يمــكن أن يؤدى الى توقف النمو والموت الجماعى للنباتات خلال شــتاء نووى فى المنطقة الاستوائية ٠

وفى الجــدول التالى نوضح بعض التلف والضرر الذى يحدث لبعض النباتات والمحاصــيل ذات الأصــل الاستوائى وفقا لبعض دراسات المتخصصين ٠

ضرر التبريد للنباتات والمحاصيل الاستوائية

النوع	درجة التبريد	النتيجة
الأرز	٧°م خلال مرحلة تكوين الزهور	لاتتكون الزهور حبوب لقاح عقيمة } لامحصول
القطن	١٣ ـ ١٦° م خلال مرحلة تكوين حبوب اللقاح	موت الحبوب أو تنمو الجذور نموا شاذا
الذرة والذرة الصيفى	تعريض الحبوب لمدة ٣٠ دقيقة لدرجة حرارة ١٢°م بعد ساعتين من بداية امتصاصها للماء التبريد الى درجة ١٠° م لمدة يومين ونصف	يوقف عملية التمثيل الضوئى فى أوراق الذرة الصيفى } وقف النمو ويقلل معدلها بدرجة ٧٠٪ فى الذرة
البقول	تنميتها فى درجات حرارة متفاوتة تصل الى مدى البرد القارس	تشبيط شديد للنمو فى درجات الحرارة المنخفضة أى بفعل التبريد

ان شتاء نوويا يحل بالعالم فى بداية الصيف سوف يمحو تماما فصل النماء والنمو فى المنطقة المعتدلة ويثبط بشدة نمو النباتات فى المنطقة الاستوائية ويقتل العديد من الأنواع فى كلا المنطقتين ٠

●●●

النباتات التى ستبقى حية :

واذا كان الموت سوف يشيع بين أفراد المملكة النباتية فى أعقاب الحرب النووية ومن جراء الظروف القاسية للشتاء النووى فربما يتساءل البعض ألن تبقى هناك نباتات حية ؟؟

ألا توجد نوعيات نباتية يمكن لها أن تتحمل هذه المحنة القاسية وتعبرها ولا تفقد بذور الحياة الكامنة فيها ؟؟

وللاجابة على ذلك نقول :

ان ما يدعو للسخرية أن النوعيات النباتية التى يمكنها أن تعيش شهور البرد والظلام وتعبر محنة الشتاء النووى دون أن يصيبها الضرر هى النباتات الدنيئة كنباتات الليكن والطحالب ٠ ان فى امكانها أن تتحمل الصقيع والتجمد الشديد وأن تعود الى طبيعتها وتسترد حيويتها بعد ذوبان الثلوج ٠

ومن النباتات الخشبية ما يصيبها الضرر خلال الشتاء النووى وتتساقط كل أوراقها ولكن قد تبقى بعض البراعم القادرة على التفتح • ويتوقف الامر فى هذا الصدد الى حد كبير على المدى الذى انخفضت اليه درجة الحرارة ومدة الصقيع •

وفيما يختص بالنباتات التى قتلت وماتت وسويت بالأرض فان أنواعها يمكن أن تعاود الحياة اما فى صورة بذور جافة يقل محتواها المائي عن عشرة فى المائة أو فى صورة جذور أو درنات محتمية بباطن الأرض ، هذا مع فرض أن التربة ذاتها لم تتجمد حتى عمق كبير خلال الشتاء النووى •

هذا وان الطحالب الخيطية أو وحيدة الخلية والتى تعتبر أهم النباتات فى البحيرات والبحار يمكن أن تعبر أزمة الشتاء النووى فى صورة حويصلات تبقى معلقة فى المياه الى أن تعاود الانبات حتى تعود المستويات الضوئية الى الوضع الطبيعى •

أما فوق الأرض فان البكتريا والفطريات ستبقى حية خلال البرد والظلام فى صورة حويصلات أيضا لتعاود نشاطها الطبيعى عند زوال المؤثرات غير الطبيعية •

ولكن التساؤل الذى يبرز فى هذا الصدد هو :

هل هذه نعمة أم نقمة ؟؟ .

من ناحية فان هذه الكائنات الدقيقة أساسية للحفاظ على خصوبة التربة ولكن من الناحية الأخرى فان بعضها يسبب أمراضا خطيرة للنباتات والحيوانات. كما أن هناك أيضا نسبة ضخمة من البكتريا والفطريات التي تنمو بنشاط وحيوية تحت درجة الصفر المئوى حتى درجة -٥°م . ولهذه النوعيات الأخيرة يعزى فساد الأطعمة عند وضعها في الثلاجات . وهي بهذا تمثل خطرا على مخازن الأطعمة المحفوظة بالتبريد .

ان بقاء البكتريا والفطريات المسببة والمولدة للمرض حية ونشطة خلال الشتاء النووى يمثل وعيدا لاستعادة النباتات الأخرى لنشاطها بعد زوال الظلام والبرد فهذه النباتات الأخيرة ستكون في أشد حالات الضعف والوهن ومن السهل أن تصاب بالأمراض والأوبئة .

●●●

ان نمو النباتات معناه توفير الطعام وان السؤال المصيرى الذى يؤثر في بقاء الانسان والأنواع الحيوانية الأخرى يتعلق بالتوقيت .

والسؤال هو :

متى تولد النباتات من جديد بعد الشتاء النووى ؟؟
هل يمكن للبذور والبادرات والبراعم أن تعاود الحياة ؟؟

لنفرض مثلا أن معاودة النمو بدأت تظهر فى المنطقة المعتدلة الشمالية خلال الربيع بعد مرور عشرة أو اثنا عشر شهرا على الصدام النووى فكيف ستكون الأحوال عندئذ وهل ستكون ملائمة أو غير ملائمة ، طبيعية أم غير طبيعية ؟؟

ان الأحوال ستكون كما يلى :

● سيكون هناك تلوث للتربة والمياه بالرماد الاشعاعى المتساقط على النطاق العالمى .

● ستكون بعض المساحات ملوثة لدرجة كبيرة بالكيميائيات السامة والرماد الاشعاعى الضار .

● ستعانى الأماكن الجرداء من تآكل التربة وتفتتها بصورة كبيرة .

● سيكون الجو مشبعا بالاشعاعات فوق البنفسجية الضارة بعد زوال طبقة الأوزون من الجو .

ان كل عامل من هذه العوامل يمكن أن يختزل بصورة كبيرة النمو النباتى ، واذا ما أخذت جميع العوامل فى الاعتبار وتفاعلت جميعها فى آن واحد مع

النبات ، فان التناقص العام فى النمو سيكون كبيرا جدا .

ومن المشاكل المحتملة الخطيرة على النطاق العالمى سواء فى المناطق المعتدلة أو فى المناطق الاستوائية نذكر التالى :

- التغير فى وقت نزول الأمطار وفى كمياتها .
- انتشار أمراض الفطريات والآفات الحشرية .

وستؤثر هذه العوامل فى النمو الخضرى الطبيعى ولكن آثارها على نمو المحاصيل سيكون كبيرا من نقطة اهتمام الانسان .

والنتيجة التى يمكن الوصول اليها هو أن الانتاج النباتى سيكون غاية فى الفقر المدقع فى كلا المنطقتين المعتدلة والشمالية .

انتشار الحشائش :

وان النباتات البرية الوحيدة التى يحتمل أن تنمو جيدا وتنتشر بعد زوال الشتاء النووى هى الحشائش . فالحشائش نباتات انتهازية نفعية فهى غالبا ما تكون لديها قدرات واسعة على تحمل الظروف القاسية . وهى تغير على المساحات التى أهلكتها ظروف الشتاء النووى بسرعة كبيرة .

والكثير من هذه الحشائش والأعشاب لديها أعداد هائلة من البذور النائمة مودعة فى التربة كما تودع الأموال فى البنوك لاستثمارها فى الوقت المناسب ٠

ان الحشـائش فى الظـروف العـادية ، وطبقـا للوسائل الحديثة فى الزراعة يتم التخلص منها بالمبيدات وقاتلات الحشائش ولكن عدم وجود مثل هذه الوسائل من وسائل التحكم بعد انقضاء الشتاء النووى لا يعنى الا شيئا واحدا وهو أن الحبـل سـيترك عـلى الغـارب للحشائش لكى تنتشر وتسود وتصبح مرة أخرى مزاحما خطيرا لأية محاصيل يمكن أن تنمو مما سينزل بانتـاج هذه المحاصيل ـ لو وجد ـ الى الحضيض ٠٠ !!

●●●

الاشعاع فوق البنفسجى الضار :

عندما تعود المستويات الضوئية الى المعتـاد بعـد الشتاء النووى فمن المؤكد أن كميات زائدة من الاشعاع فوق البنفسجي الضار ستصل الى الأرض ٠ وتزيد نسبة هذه الاشعاعات مع الارتفاع بعيدا عن سطح الأرض ، ومع تناقص خط العرض فنجد مثلا أن الاشعاعات عند خط الاستواء تكون أربعة أمثالها عند القطبين ٠

ولـــكن ٠٠

ما هى الأضرار التى تسببها هذه الأشعة الضـــارة للنباتات ؟؟

ان هذه الأضرار تتضمن ما يلى :

- التناقص فى عملية التمثيل الضوئى ٠
- التزايد فى معدلات التغيير الفجـائى والطفرة فى النباتات ٠
- انتاج أوراق صغيرة ونماء شاذ ٠
- تثبيت عمليات التزهير ٠
- انتاج حبوب لقاح عقيمة ٠

والضرر الأخير فى واقـــع الأمر يعتبر من التأثيرات الشديدة الخطورة لأنه يعنى أن بعض النباتات بما فى ذلك المحاصيل ستكون غير قادرة على انتاج الحبوب ٠

ومن الآثار التى يهتم بها العلماء أيضـــا ما يتعلق بالضرر الذى تسببه الأشعة فوق البنفســجية الضـــارة للبلانكتون النبـــاتى (فيتوبلاتكتـــون) وهى الطحالب الدقيقة التى تطفـــو قرب ســطح المـــاء فى البحـــيرات والمحيطات، والتى تكون قاعدة السلاسل الغذائية المائية، وهذه الطحالب يبدو أنها حساسة بوجه خاص للاشعاع فوق البنفسجى الضـــار الذى يمكنـــه أن يخترق المـــاء الصـــافى الى أعماق تصـــل الى أربعين مترا والى أعماق تصل الى عشرة أمتار خلال المياه التى تحتوى على مواد ذائبـــة ٠

وقد يكون من المفيد آن نشير الى ماهية الأشعة فوق البنفسجية الضارة لكى يتعرف عليها القارىء ..

ما هى طبيعة هذه الأشعة ؟؟

ما هو طول موجاتها ؟؟

ما هو الاختلاف بينها وبين الأشعة فوق البنفسجية غير الضارة ؟؟

●●●

ان الأشعة التى تأتى من الشمس لها مكونات تختلف اختلافا كبيرا فى طول موجاتها وهى تتراوح بين أشعة غير مرئية طويلة المدى (مثل الأشعة تحت الحمراء) مارة بالأشعة المرئية الى أشعة قصيرة المدى غير مرئية تشمل الأشعة فوق البنفسجية .

والأشعة فوق البنفسجية الضارة هى تلك الأشعة فوق البنفسجية التى يتراوح طول موجاتها ما بين ٢٨٠ الى ٣١٥ نانوميتر وهذه الأشعة فى الأحوال العادية لا تصل الى الأرض لأنه يتم امتصاصها فى الجو (على الأخص فى طبقة الأوزون) وما يصل الى الأرض من الأشعة فوق البنفسجية هو الجزء ذو الموجات الأطول ما بين ٣١.٥ الى ٣٩٠ نانوميتر وهى غير الضارة .

وللأشعة فوق البنفسجية الضارة تأثيرات مهلكة بالكائنات الحية اذ أن الخلايا تمتصها بسرعة حيث تقوم داخلها بالحاق الضرر بمكوناتها وخاصة بالمادة الوراثية . كما تشيع الاضطراب والخلل فى النظام النباتى الخاص بعملية التمثيل الضوئى .

ان أقل زيادة ولو طفيفة جدا فى نسبة الأشعة فوق البنفسجية الضارة له عواقب بيولوجية وخيمة بالكائن الحى .

وكما سبق أن ذكرنا فان من الآثار السيئة للحرب النووية القضاء على نسبة كبيرة من طبقة الأوزون مما يسمح بزيادة كبيرة فى الأشعة فوق البنفسجية الضارة التى تصل الى الأرض بعد انقضاء فترة الصقيع والظلام التى يجلبها الشتاء النووى .

●●●

تأثير الشتاء النووى على النباتات :

وبعد ..

اذا حاولنا أن نلخص آثار شتاء نووى فى أعقاب حرب نووية واسعة النطاق على النباتات فاننا نقول التالى :

● سوف يتوقف نمو النباتات وسوف تصل قدرتها

على تخزين الطعام الى درجة الصفر كنتيجة للضوء الكليل وانخفاض درجة الحرارة ٠

● سوف يموت العديد من النباتات من جراء التناقص الشديد فى درجة الحرارة تتضمن ذلك النباتات الأساسية للمحاصيل والنباتات الحساسة للبرودة والحوليات وغيرها ٠

● سوف يلحق الضرر والتلف بأجزاء النباتات المعمرة البارزة فوق سطح التربة ٠

● استعادة النشاط بعد انقضاء الشتاء النووى سيكون بطيئا جدا وفى بقع متفرقة مع التعرض للاشعاعات فوق البنفسجية الضارة والرماد الاشعاعى المتساقط والتلوث بالكيماويات السامة وجميعها آثار مدمرة ٠

● ستكون الحشائش والأعشاب هى الأنواع الوحيدة التى من المحتمل أن تنتشر بسرعة لتصبح مزاحما خطيرا لنباتات المحاصيل ٠

●●●

تاثير الشتاء النووى على الحيوانات :

واذا تركنا النباتات الى الحيوانات وتساءلنا ٠ ما هو تأثير الصقيع والضوء الكليل على الحيوانات ؟

ان أحـد آثار الضـوء الكليـل عموما هو تقييد الحصول على الطعام بالنسبة للحيوانات التى تعتمد على حاسة النظر مثل بعض الحيوانات المفترسة من الفقريات، وبعض الحشرات كالنحل والفراشات ٠

أما الضوارى الليلية كالبوم بما لديها من أجهزة رؤيا ليلية متخصصة فلن تتأثر الا قليلا بالضوء الكليل٠ وسـنجد أن طيـورا كالصـقور وأبو قردان وهى من الحيوانات التى تبحث عن طعامها آناء النهـار سـوف تواجهها المشاكل ٠

وربما كانت المشكلات التى تثيرها انخفاض درجة الحرارة أكثر عمومية من آثار الضوء الكليل وعلينا أن نناقشها لصنفين من الكائنات :

أولا : الأنـواع ذات الدم البارد وهى التى تتغير درجة حرارتها طبقا للبيئة المحيطة وتتضمن كل أنواع اللافقريات والسمك والبرمائيات والزواحف ٠

ثانيا : أما الصنف الثانى فهو الأنـواع ذات الدم الدافىء والتى تنظم درجة حرارة أجسامها عند مستوى ثابت وتتضمن كل الطيور والثدييات ٠

والآن ٠٠

ما هو تأثير درجة الحرارة المنخفضة على الحيوانات ذات الدم البارد ؟؟

الحرارة المنخفضه والحيوانات ذات الدم البارد :

مثلما تعــانى النبــاتات من البرد فكذلك تعــانى الحيوانات ذا تالدم البارد التى تتكاثر وتتغذى وتقوم بالأنشطة المختلفة العامة • وهذا يعنى أن حربا نووية فى الصيف أو الربيع سيكون لها أسوأ الأثر عليها •

ان انخفاض درجة الحرارة سيتسبب فى أن تصبح هامدة مستكنة فاقدة للحس والحركة ، وسيتوقف النسل وتثبط الحركة النشيطة والبحث عن الطعــام • وحيث أن المخزون من الطعام فى الجسم يكون عادة قليــلا فى الصيف فان العديد من الحيوانات سوف يموت وخاصــة تلك التى تحيا فوق سطح الأرض •

ولنتصور خلية من النحل يوجد بها احتياطى محدود من الطعام ، وأعداد كبيرة من البيض والصغار النامية • ان الضوء الكليل والحرارة المنخفضة والرياح العاصفة الباردة سوف تجعل من المستحيل عــلى النحــل الخروج لجلب الطعــام والبحث عن القليــل الضئيل من الرحيق المتاح ومن حبوب التلقيح • ان غالبية الشغالة سـوف تمــوت •

ان النوع قد يتاح له أن يعبر المحنة والكارثة لــو تبقت بعض الملكات حية حتى يزول الشتاء النووى وهو أمر غير مؤكد على الاطلاق بل قليل الاحتمال •

وحيث أن الحشرات لن تكون قادرة على الطيران فان أزهار النباتات التى يتم تلقيحها عن طريق الحشرات، التى تحمل حبوب التلقيح من زهرة الى أخرى ، لن يحدث لها تقليح وبذا لن يتأتى لها أن تنتج البذور أو تكون الثمار ٠

هذا وان انخفاض درجة الحرارة الى ما تحت درجة الصفر ستكون نتيجته أن الغالبية من الحيوانات سوف تهلك وتموت فالقليل من الحيوانات ذات الدم البارد يمكنها أن تعبر الصقيع فى فصل الصيف ، بل انه حتى الأنواع التى تعودت على التغلب على محن الشتاء القارس البرد فى المنطقة المعتدلة فى الظروف العادية ستصبح عاجزة تماما عن الصمود أمام قسوة الشتاء النووى فى فصل الصيف حيث أن أجسامها لن تكون مهيأة لذلك ، لأنه خلال الصيف يكون المخزون الغذائى فى أجسامها غير كافى ٠

واذا كان الشتاء النووى كارثة بالنسبة للحيوانات ذات الدم البارد فى المنطقة المعتدلة فهو أكثر من كارثة بالنسبة للحيوانات ذات الدم البارد فى المنطقة الاستوائية لأنها عادة أقل احتمالا للانخفاض فى درجة الحرارة ٠

ومع ذلك فسوف يكون هناك أحياء وخاصة بين جماعات الحيوانات التى تعيش تحت مستوى الأرض

وهــذه تشمل بعض الآفات الضـــارة الى جانب بعض الحيوانات النافعة مثل ديدان الأرض التى تتغذى عــلى بقايا النباتات الميتة والمواد العضوية بالتربة • وما لم تكن التربة قد تجمدت لعمق بعيد فان هذه الحيوانات لن يصيبها نسبيا ضرر كبير بالاضــافة الى أنه لن يكــون هناك نقص فى الغذاء بالنسبة لها •

ان معدلات الوفاه ستكون عالية بالنسبة لغالبيــة الحيوانات التى تحيا فوق ســطح الأرض ولــكن بعض الأنواع وبالأخص الحشرات سوف تقاوم الــكارثة فى صورة بيض أو شرانق أو حتى يافعين فى بقع محمية • ان حشرات كالصراصير والتى اعتادت أن تتــواجد مع البشر قد تبقى أعداد كبيرة منها حيــة • وعمــوما ان تمكنت أعداد صغيرة من الحشرات أن تحيــا الــكارثة النووية فان هذه النوعيات من الكائنــات لما لديهــا من القوى الهائلة على التكاثر وعلى الأخص تلك النوعيات التى تعتبر من الآفات النباتية لن تلبث بعد زوال غمة الشتاء النــووى ، وحلــول الدفء أن تتزايد الى أعداد مخيفة وأن تمثل تهديدا ووعيدا لأية محاصيل جديدة تنمو على الأرض •

●●●

الحرارة المنخفضة والحيوانات ذات الدم الدافىء :

قد يتوقع البعض آن هذه النوعيات من الكائنــات

الحية الحيوانية ، قد يكون حالها أحسن فى مواجهة الشتاء النووى لما يوجد داخل أجسامها من اجهزة التدفئة التى حباها بها الخالق ، ولكن الحقيقة أن العكس هو الصحيح فالحيوانات ذات الدم الدافىء ليس لديها الاختيار فى أن تستكن وتهدأ اذا انخفضت درجة الحرارة فى الخارج ، ان غالبيتها سيموت اذا انخفضت درجة حرارة الجسم لمدى يتراوح ما بين ثلاثة الى خمسة درجات ليس الا ·

ان الاحتفاظ بدرجة حرارة الجسم ثابتة عند مستواها يحتاج لطاقة كبيرة لا يمكن الحصول عليها الا اذا توافرت كميات كبيرة من الطعام ، وهو أمر غير متاح فى الظروف القاسية للشتاء النووى وهذا يعجل بالكارثة ·

ومن أكثر الحيوانات ذات الدم الدافىء تعرضا للكارثة الثدييات الصغيرة والطيور والتى يزداد فيها نسبة سطح الجسم الى حجم الحيوان مما يجعلها تفقد حرارتها بسهولة كبيرة · انها ستعانى من نسبة عالية جدا فى معدلات الموت والهلاك بل قد تتعرض بعض نوعياتها للانقراض ·

ولكن من النوعيات التى يمكن لها أن تعبر الكارثة حيوانات كالفيران والجرذان والتى تتواجد عادة فى أماكن تواجد الناس مما يتيح لها المأوى والطعام ·

●●●

تأثير الشتاء النووى على النظم البيئية :

لقد تحدثنا عن التأثيرات المباشرة للشتاء النـووى على النباتات والحيوانات ، ولكن هذه الكائنات بطبيعة الحال لا تعيش فى معزل عن بعضها البعض ولكنها تحيا كمجتمعات متكاملة فيما بينها ٠

ان التقـدير الـكامل للضرر البيولوجى يمـكن التعرف عليه اذا ناقشـنا الآثار المحتملة عـلى النظم البيئية ككل ٠

ولكن ما هو النظام البيئى وما معناه ؟؟

ان النظام البيئى فى أبسط مستوياته عبارة عن جميع الأشياء الحية المتواجدة فى مساحة معينة الى جانب بيئتها غـير الحيـة فالنظـام البيئى قد يكـون غابة أو بحيرة مثلا ٠

ان الأشياء الهامة التى يجب أن نعرفها عن النظام البيئى هى ما يلى :

- كيف يعمل هذا النظام ٠
- ما هو مقدار الطاقة والمواد التى تدخل الى هذا النظام وما هو مقدار ما يخرج منه ٠
- ما هى الظروف التى تساعد على وجود النظام ٠
- ما هى التغييرات التى يمـكن أن تسـبب عـدم ثبات النظام وقلقلته عن وضعه الطبيعى ٠

ان طريقة الأداء فى النظام البيئى وبقائه حيا يتوقف على تفاعلات لا حصر لها بين مكوناته من النباتات والحيوانات والتربة والماء والجو • وربما كانت اكبر الآثار المهلكة الطويلة المدى للشتاء النووى على النظام البيئى هى ما تلحقه من اضطراب وتشويش بتلك التفاعلات والتداخلات بين مكوناته المتباينة المختلفة •

مشاكل الطاقة :

ان كل كائن حى فى أى نظام بيئى يحتاج الى طاقة وهى الضوء بالنسبة للنباتات والغذاء (وربما اكثر دقة مادة عضوية) بالنسبة للمخلوقات الأخرى • فاذا حدث تغير جوهرى فى تدفق الطاقة الى النظام البيئى أو منه أو بين مكوناته المختلفة فعندئذ سوف يتغير النظام كله مؤديا الى نتائج بعيدة المدى •

ان حلول شتاء نووى سوف يختزل الى أكبر حد مورد الطاقة اللازمة للنظام البيئى عن طريق الاختزال الشديد لعملية التمثيل الضوئى (للنبات) وهذا يعنى طاقة أقل لأفراد السلسلة الغذائية العشبية التى تعتمد على النبات وتغذى البشر • أى أن النتيجة لقلة الطاقة ستكون نموا ضعيفا أو لا نمو للنبات يتبعه غذاء أقل للحيوانات من آكلات العشب ونمو أقل لها وبالتالى تناقص شديد فى غذاء الانسان وغيره من آكلة اللحوم •

النظم البيئية الأرضية :

اذا حـل شـتاء نووى طـويل وصل نمو النباتات وتخزينها للطعام الى درجة الصفر واصبحت الحيوانات من اكلات العشب لا تجد طعاما لها فقـد يتجـه البعض منها الى آكل النباتات الميتة • ولكن لن يتمكن من ذلك الا القليل لأن ذلك يحتاج الى أجهزة هضمية متخصصـة وقد يذهب البعض الآخر الى تناول ما تبقى من الانسجة النباتيـة الحيـة كالبـذور أو قلف الأشجار او البراعم مثلا ، ولكن هذا المورد محدود • وان أكل القلف بالذات مدمر للأشجار •

وهـكذا بزيادة الموتى من آكلات العشـب وتقلص أعـدادهم بدرجة كبيرة ، فان آكلة اللحـوم لن تجـد غذاءها وتبدأ السلسلة العشبية الغذائية فى الانهيار •

ومـع ذلك فان الزبالين من الـكائنات الحيـة قد تتمكن من البقـاء ففى جـزء آخـر من النظم البيئيـة الأرضية يتوافر مورد كاف من الطعام وهذا هو نظام التربة • ان السلاسل الغذائية فى التربة تعتمد أساسا على بقايا النباتات الميتة وتتضمن الديدان والحشرات وأعدادا لا حصر لها من الحيوانات الصـغيرة الى جانب البكتريا والفطريات التى تتكفل بعملية التعفن والعطن للمخلفات •

وبطبيعة الحال فان البشر الجائعين حتى المـوت لن يمكنهم الاعتماد على هـذه السـلاسل الغذائية المتحللة المتعفنة ٠

وبعـــد ٠٠

ان تعطيل وارباك وتشـويش علاقات الطـاقة فى النظم البيئية الأرضية سوف ينجم عنه أساسا الموت جوعا لغالبية الحيوانات مع آثار مهلكة للنباتات ٠

●●●

ولكن ماذا عن النظم البيئية البحرية ؟؟

النظم البيئية البحرية :

ما الذى يحـدث خـلال الشـتاء النووى فى النظم البيئية البحرية ؟؟

ان سطح المياه فى البحار والمحيطات سيكون أدفأ نوعا ما من سطح الأرض ٠٠ فهل معنى هذا أن الحياة ستمضى كالمعتاد فى البيئه البحرية ؟؟

بالطبع لا ٠٠

ان الطحالب وحيـدة الخليـة والتى تسـمى باسم البلانكتن النباتية أو الفيتو بلانكتون والتى توجد فى قاعدة السلاسل الغذائية البحرية لن تتمكن من النمـو أو التكاثر من جراء الضوء الكليل الذى يصل اليهـا ٠ ولكن لما كانت لهذه الكائنات دورات ميـاه تقاس عادة

بالأيام فانها اما أن تموت او تدخل فى حالة بيات وقد لا يكون الاحتمال الأخير ممكنـــا ، وخاصـــة اذا حدثت الحرب النووية صيفا ٠

ما هى النتيجة اذن ؟؟

النتيجة أن الحيوانات الدقيقة المسماه بالبلانكتون الحيوانية والتى تتغذى على البلانكتون النباتية لن تجد ما تتغذى عليه مما سـيودى بغالبيتها ، ومن ثم ســوف تتأثر أيضا الأسماك التى تمثل البلانكتون الحيــوانية غذاءها وطعامها ٠

وبذا تنهار السلاسل الغذائية البحرية ٠

وحيث أن السمك مورد هام من موارد الطعام للبشر وقد يكون أكثر أهمية فى أعقاب حرب نووية للتجمعات التى ستنجو من البشر فان هذا الانهيار للسلاسل الغذائية البحرية سيكون له عواقب وخيمة على حياة الانسان ٠

فاذا أضفنا الى ذلك ما يتــوقعه الجميع من التلوث الصارخ للمياه بالكيماويات والرماد الاشعاعى وخاصـــة فى المناطق الساحلية والمياه الاقليمية التى يزاول عادة فيها الصيد فانه حتى اذا وجــد الصيادون المهــرة فان السمك سيكون نادرا كما أن ما يمكن صـــيده منـــه لن يكون صالحا كطعام آدمى بل ملوثا بشدة ٠٠ !!

●●●

تفاعلات أخرى :

اذا تركنا السلاسل الغذائية فاننا نجد أن هنـاك صلات أساسية أخرى عديدة بين النباتات والحيـوانات وكمثال لذلك نذكر عملية تلقيح النباتات ٠

ان النحل قد يموت جوعا اذا لم تكن هناك زهـور لتمده بالرحيق وحبوب اللقاح وسوف يحدث ذلك لغيره من الملقحات مثل الفراشات وغيرها ٠

وسينتج عن ذلك أنها سوف تصبح غير قادرة عـلى وضع البيض أعنى على التكاثر ، فاذا حـدث تنـاقص شديد فى تعداد هـذه النوعيات من الحشرات فان الآثر الأول الذى سيشعر به الأحيـاء من البشر هـو النقص الحاد فى الفواكه والخضراوات ٠

ان جميع أشجار التفاح والبرقوق والخوخ وغيرها من الفواكه تحتاج الى تلقيح مختلط عن طريق الحشرات، وان خلايا النحل توضع عادة فى بساتين الفاكهة بمعدل خلية فى كل فدان ٠

وعلى ذلك فبحلول الشتاء النووى ، وعندما تندثر حشرات التلقيح فى مساحات شاسعة فوق سطح الأرض فأن النباتات التى يتم تلقيحهـا عن طـريق الحشرات سوف تصبح عاجزة عن انتاج البذور وبذا قد تندثر هى الأخرى خلال المدى الطويل لكارثة الصقيع والظلام ٠٠!

التلــوث :

لا شك أن التلوث سيكون مشــكلة حادة ذات نطاق واسع بعد الحرب النووية · ان جميع المصانع بلا استثناء تحتوى على مخازن من المواد الكيميائية السامة وبعضها لديها كميات هائلة من تلك المواد · والأمر الذى لا شك أن المصانع وفبارك الانتاج ستكون من المواقع المستهدفة للرءوس النووية المهاجمة ·

لذلك فعندما تحترق المدن منتجة سموما نارية من منتجات البلاستيك وعندما تندفع الســوائل المتطايرة من المصانع بتركيباتها السامة فان أول أثر سيكون هو التلوث الحاد للجو ·

ولعل حادثة الهند المعروفة التى تمت فى أواخر عام ١٩٨٤ حين مات أكثر من ألفين وخمســمائة فــرد فى مدينة بوهال بالهند كنتيجة لانطلاق غاز سام بطريق الخطأ من مصنع واحد لا غير يبين فداحة كارثة التلوث التى ستحل بالعالم فى أعقاب حرب نووية واسعة النطاق لن تسلم فيها مصانع الانتاج التكنولوجية على اختــلاف أنواعها وتخصصاتها ودرجاتها من الهجوم النووى المحكم بالرءوس النووية الموجهة الكترونيا ·

وبالاضــافة الى هذا التلوث الكيميــائى البشــع فسيكوك هناك أيضــا التلوث من الغبــار الاشعــاعى المتساقط على النطاق العالمى وهو تلوث لن يقل بشاعة

عن التلوث السالف ان لم يزد عنه وان لم تكن صورته أكثر حدة وأكثر بشاعة ٠٠ !!

ان الآثار البعيدة المدى لهذا التلوث على النظم البيئية سوف يتوقف على صمود المواد الكيميائية والنظائر المشعة التى يحويها الغبار الاشعاعى المتساقط عالميا ٠

ولكن ما معنى الصمود فى هذه الحالة وما الذى نعنى به ؟؟

ان ما نعنيه هنا هو هل سوف تبقى تلك السموم الكيميائية بتركيباتها الجزيئية كما هى او سوف تتكسر الى جزيئات أخرى أى تتحول الى مواد مغايرة ربما تكون غير سامة وبذا تفقد خطورتها ٠ ان بعض الكيماويات قد تتكسر بسرعة ولكن هناك من المركبات ماله صفة الثبات وكمثال لذلك نذكر المركبات التى تحتوى على الفلزات الثقيلة كالزئبق والرصاص فهذه المركبات السامة ثابتة وقد يتم امتصاصها عن طريق النباتات والحيوانات ٠

وبالنسبة للنظائر المشعة التى يحتويها الغبار الاشعاعى المتساقط فاننا نجد أن بعضها يتحلل فى بحر أيام الى نظائر مشعة غير ضارة (وهذه يقال لها أن نصف حياتها قصير) ولكن هناك نظائر مشعة أخرى نصف حياتها طويل وهى جد خطيرة ومن أكثرها خطورة

النظيرين المشعين سترنشيوم ــ ٩٠ ، سيزيوم ــ ١٣٧ والتى تمتصهما بسهولة الكائنات الحية ويدا تتعرض لتأثيرها المدمر ٠

ويتم أكبر الضرر للحيوانات عندما تتركز السموم طوال السلاسل الغذائية فى النظم البيئية فالنباتات يمكنها أن تركز مستويات عالية منها أكثر مما هو موجود فى التربة ، وآكلات العشب تتكون لديها مستويات أعلى مما فى النباتات بينما تتركز فى الجوارح أو آكلات اللحوم أعلى المستويات على الاطلاق ٠

وهذا هو السبب فى أن مادة ال د٠د٠ت٠ تسببت فى ضرر شديد للطيور الجوارح ، وان التلوث بمركبات الزئبق السامة قرب الشواطىء تسبب فى وفيات عديدة بين سكان الشواطىء ممن تناولوا فى طعامهم كميات كبيرة من السمك الذى تم صيدة محليا ٠

هذا ويكون الضرر ذو عواقب وخيمة مركبة اذا تركزت السموم فى أعضاء معينة مثلما يحدث فى حالة السترنشيوم ــ ٩٠ مثلا الذى يتركز فى العظام ٠

ان هذة الآثار فى السلاسل الغذائية سيكون لها أعظم الخطر فى النظم البيئية وخاصة ان الانسان هو مستهلك القمة فى غالبية هذة السلاسل الغذائية ٠

●●●

وبعد ...

ان النظم البيئيـــة حين تتعرض لاضطراب شـــديد الوطأة كالزلازل مثلا والتى تحول مساحات شـــاسعة الى أرض جرداء فان عملية الاسترجاع واستعادة الحيوية تتبع العملية الطبيعية للتتابع النباتى .

كيف ؟؟

فى البداية سنجد أن الأعشاب الانتهـازية ســوف تغير على المناطق الجرداء ثم تتبعها الشجيرات واذا كن الجو رطبا بدرجة كافية فسوف تنمو الأشجار من البذور المدفونة فى التربة أو التى تحملهـــا الريح . وتتتـــابع الأطوار الى أن تتكون الغابة .

ولكن يجب أن ندرك أن تلك عملية بطيئة يمـــكن أن تســـتغرق فى أحسن الأحـــوال حـــوالى عشرين عاما بالنسبة للغابات الاستوائية ومن خمســـين الى مائة عام بالنسبة لغابات المنطقة المعتدلة وحوالى قرنين من الزمان بالنسبة للمناطق الشمالية الباردة .

والأمر الذى لا شك فيه أن مثل هذا التتابع النباتى سيكون أبطأ بصورة حادة فى أعقاب حرب نووية . ان الأعشاب ربما ستغطى الأرض الجرداء ولكن بعد هـــذه المرحلة فان عدم تواجد البذور سيكون عائقـــا خطيرا ، فغالبية الأشجار مثلا لن توجد لها أعداد كافية من البذور

ملقاة فى التربة فى حالة بيات •• فهى فى أغلبها تنتج بذورها طازجة فى فترات منتظمة وتكون متاحة لفترة قصيرة •

وعلى ذلك اذا هلكت الأشجار فى غالبية المســاحات الأرضية ، فانها قد لا تعود سيرتها الأولى لأحقاب طويلة وربما لا تعود على الاطلاق مما يهدد بانقراضها •• !!

ان الاستنتاج الذى لابد أن نصل اليه هو أن النظم البيئية الطبيعية سوف تهلكهــا الصــدمة ولن تسترجع جزءا من نشاطها ربما لمئات من السنين •• !!

أثر الشتاء النووى على الانسان :

ما هى آثار الشتاء النووى على البقية الباقية من البشر الذين هربـــوا من آثار الحـــرب المباشرة ؟؟

هل يتمكن الانسان من مجابهة البرد والصقيع والظلام والأوبئة ونقص المياه والطعام ؟؟

أثر الشتاء النووى على الانسان

ما هى آثار الشتاء النووى على البقية الباقية من البشر الذين هربوا من الآثار المباشرة للحرب النووية البشعة من حرارة لافحة وأعاصير مهلكة وأمراض اشعاعية مميتة وحرائق هائلة ؟؟

ان الشتاء النووى يعنى بالنسبة للبشر معاناة اشد وأقسى ، وقتلى وموتى آكثر عددا مما حدث من خلال التأثيرات المباشرة للحرب النووية ٠ كما أن آثره سيكون أكثر انتشارا وعمومية وسيشمل جميع سكان العالم بلا استثناء ٠٠ !!

ان قدرة الأفراد أو الجماعات أو أى مجتمعات كاملة على عبور فترات الضيق الشديد والمحن القاسية يتوقف على حالتهم الذاتية وعلى صحتهم البدنية والعقلية ٠٠

هذا وان البشر يشابهون النباتات والحيوانات فى بعض النقاط مثل قلة مقاومتهم للبرد والصقيع والأمراض أو الاشعاعات المتأنية عندما يكونون ضعفاء أو مصابين ٠ لذلك فان علينا أن نتفهم باختصار أحوال الناس والنظم التكنولوجية التى تدعمهم عند حلول الشتاء النووى ٠

ولنبدأ أولا بالبشر فى أماكن الصراع النووى ٠

فى أماكن الصراع النووى :

ان غالبية المدنيين الأحيــاء فى الأماكن المستهدفة بشدة فى حــرب نــووية كأوروبا والولايات المتحــدة الأمريكية وروسيا السوفيتية ، سوف يكونون فى غالبية الأمر فى حالة من الصــــدمة الشـــديدة والتشــويش والاضطراب الحاد المريع ٠

وسنجد أن حوالى ثمانية من بين كل عشرة أشخاص أما صرعى أو مصابين باصابات بالغة (أى فى حــــكم الموتى فى غياب العناية الطبية) ٠

ان موارد الغاز والكهرباء والوقود والماء الجارى سوف تكون فى عجز تام ، كمــا أن الوســائل العــادية للمواصــلات وأنظمة الاتصــال كالراديو والتليفزيون والبرق ستكون متوقفة عن العمل بينما خدمات الاسعاف والطوارىء فى حالة فوضى كاملة ٠

وفى هذه الظروف فمن المحتمل جدا أن النــاس سوف يصــبحون مخــدرين ســيكولوجيا فى حالة بلادة وفقدان كامل للحس والشعور كما سيكونون فى حالة عجز عن مواجهة أية كارثة جديدة مثل كارثة الشــتاء النووى ٠

واذا كان هذا هو حال البشر فى منـاطق الصراع النووى فالسؤال الآن كيف سيكون الحال خارج اماكن الصراع النووى ؟؟

خارج أماكن الصراع النووى :

بالنسـبة للبـلاد التى لم تكن مسـتهدفة بالرءوس والقنابل النووية ، فان الخـوف والفزع والاضطراب والارتباك والبلبلة وربما الاضطراب واختلال النظام المدنى سوف تسود البلاد بعد أن فقدت وسائل الاتصال بالدول المستهدفة فى الصراع النووى وهى كما ذكرنا أوروبا وأمريكا وروسيا أساسا ٠

وسوف تزداد هذه الاحساسات والمشاعر والتفاعلات بحلول الشتاء النووى ببرده وصقيعه وفى بحر أسابيع ستبدأ المعاناة الحقيقية للناس بعد توقف التجارة تماما وتوقف عمليات استيراد الغذاء والوقود ٠

وبالنسبة لدول العالم الثالث فى أفريقيا وآسـيا وبعض أجزاء من أمريكا الجنوبية والتى تعتمد اعتمادا كبيرا عـلى الـواردات الغذائيـــة من أوروبا وأمريكا الشمالية ، فستكون الكارثة داهمـة وخيمة العاقبـة ٠ وحتى اذا لم تكن الأراضى الزراعيـــة لتلك الدول قد أصيبت بالضرر فان الشتاء النووى كفيل بالحاق الضرر الجسيم بها ٠

وفى المدى الطويل فان النقص الحاد العالمى فى الغذاء بالاضافة الى المشاكل الصحية الخطيرة سيكون فيها النذير والوعيد للبشر وستكون هى السبب الرئيسى فى أن أعدادا هائلة من البشر سوف تموت من الجوع ومن المرض أكثر ممن فقدوا خلال الحرب نفسها مباشرة .

وسنحاول أن نناقش الآثار الأولى للشتاء النووى وعلى الأخص آثار البرد والصقيع على البشر فى المنطقة المعتدلة الشمالية .

●●●

البرد والصقيع والآثار المتقدمة لشتاء نووى :

ان السؤال الذى يجب أن نجيب عليه هو ...

الى أى مدى يمكن أن يؤثر الشتاء النووى فى موت البشر من البرد ؟؟

يهدد البرد حياة الانسان عندما يصبح المعدل الذى يولد به الجسم الحرارة أقل من المعدل الذى تفقد به الحرارة من سطح الجسم . والخطر الحقيقى يتأتى عندما تبدأ درجة حرارة الأنسجة الداخلية فى الهبوط الى ما تحت درجة ٣٧°م .

هذا ويفقد الانسان الوعى اذا ما انخفضت درجة

حرارة الجسم الى ٣٠°م ، وعنـد درجة حـرارة ٢٧°م يتوقف القلب عن الخفقان والنبض تماما ... !!

ولـــكن ..

كيف يستجيب الانسان العادى الصحيح الجسم للبرد ؟؟

عندما يشعر الانسان العادى الصحيح الجسم للبرد، تحدث لديه استجابة سلوكية ارادية وهى ارتداء ملابس ثقيلة أو زيادة نشاطه وحركته أو اللجوء الى مكان أكثر دفئا . ولكن الأهم من ذلك هــو الاستجابة اللاارادية للجسم ذاته وهى محاولته حرق وقــود أكثر وزيادة فى معدل انتاج الحرارة داخله .

وعندما يكون الناس فى حالة صدمة وتبلد حسى ، واحتياطى الوقود الداخــلى لديهم بسـيط ، كمــا أنه لا يوجد لديهم طعام متاح للاستهلاك الفورى وأصيبوا بالبرد القــارس ففى هــذه الحالات يحـدث فشــل فى الاستجابة الارادية وغير الارادية لضبط درجة حــرارة الجســم وتعــديلها للدرجة الصحيحة مما يسبب المرض المعروف باسم مرض الهيبوثيرميا وهو انخفاض درجة حرارة الجسم عدة درجات عن درجة ٣٧°م والذى يؤدى الى الموت .

هذه الأحوال ستكون هى الأحوال السائدة خلال الشتاء النووى •

وبذا فان انخفاضا كبيرا فى درجة الحرارة فى المنطقة المعتدلة سيكون مهلكا للأفراد ضعيفى البنية وكذلك للرضع والأطفال الصغار لأن أجسامهم تفقد حرارتها بسهولة •

أما بالنسبة للأفراد ذوى البنية القوية فسيكون الخطر أقلا شريطة أن يستمروا فى تناول الطعام بصفة دورية مع محاولة تدفئة أنفسهم بأى من الوسائل المتاحة • ولكن لن يكون ذلك سهلا أو حتى ممكنا فموارد الوقود قد قطعت فى دول الصراع النووى فى المنطقة المعتدلة ، وزجاج النوافذ قد تحطم فى مساحات شاسعة ، وأجهزة التدفئة المركزية قد توقفت تماما بل لا يوجد كانون يمكن أن يحرق فيه الخشب للتدفئة بعد أن ألغيت المدافىء القديمة واستعيض عنها بالتدفئة المركزية •

والتساؤل • •

كم من البشر العاديين يمكنهم أن يعيشوا شتاء البرد والصقيع فى بيوت ، أو قل فى أنقاض بيوت لا تدفئة فيها ـ كما تعودوا ـ ولا طعام يؤكل ؟؟

●●●

وحتى فى المناطق الساحلية والتى يكون فيها الانخفاض فى درجة حرارة الجو أقل بالنسبة لوجودها

الى جوار الماء ، فستجد أن الريح العاتية القارسة البرد سيكون تأثيرها مدمرا ٠

ان قوة التبريد للهواء تزداد بازدياد سرعة الريح فمثلا نجد أن هواء فى درجة الصفر المئوى يمكنه أن يبرد الجلد المعرض له الى درجة + ١٩°م اذا كان الهواء ساكنا ، ولكنه يبرده لدرجة ـ ١٨°م اذا كانت قوة الرياح الباردة ٤٠ ميلا فى الساعة ٠

وهكذا ففى خلال شتاء نووى سنجد أن أعدادا كبيرة من البشر سوف تهلك وتموت من الآثار المباشرة للحرارة المنخفضة وخاصة فى المنطقة المعتدلة ٠

●●●

الحصول على الماء :

وبانخفاض درجة الحرارة الى الدرجة التى يتجمد فيها سطح الماء فى البحار والأنهار فسيكون هذا بمثابة مشكلة معقدة جديدة أخرى ٠

كيف يمكن الحصول على الماء ؟؟

اننا نجد فى الأحوال العادية أنه بالنسبة لسكان المدن وغالبية من يعيشون فى البلاد المتقدمة فان الوجود الدائم للماء الجارى أمر مسلم به ، فما عليك الا أن

تفتح الصنبور ليتدفق الماء الذى نستخدمه فى نفس الوقت فى دورة المياه لازاحة الفضلات ·

ونادرا ما نفكر فى التكنولوجيا المتقدمة التى تكمن وراء أنظمة توفير المياه النقية أو التخلص من المخلفات الآدمية فى المجارى أو سبل تدعيم الصحة العامة ·

وبعد حرب نووية فان هذه الأنظمة سوف تتحطم ولن يتاح صلاحها فى دول الصراع النووى وسيجد الأحياء الباقون أنفسهم بلا مياه فى الخزانات أو فى الصنابير وأن عليهم أن يقوموا بحفر الآبار بالقوة اليدوية أو أن يعتمدوا على مياه البحيرات والجداول والأنهار ·

ولكن استخدام المياه السطحية فى الأنهار والبحيرات سيكون ضارا وصعبا ، ففى أماكن الصراع النووى ستكون موارد المياه ملوثة بالغبار والرماد الاشعاعى المتساقط وبالملوثات الكيميائية السامة ولن يكون هناك أى وجه من وجوه الأمان ·

بل ان جمع مياه الأمطار والجليد لن يكون عملية آمنة لأن مياه الأمطار والجليد أيضا سوف تكون محملة بالغبار الاشعاعى والكيماويات السامة الناتجة من الحرائق والتفجيرات النووية وغيرها ·

كما أنه بعيدا عن المناطق الساحلية فربما كانت البرودة قاسية لدرجة أن الميـاه السـطحية تتجمـد الى أعماق بعيدة فى البحيرات والأنهار مما يحتاج لجهـد كبير لتكسير الجليد وصهره · ان الحصـول عـلى المـاء الكافى للشرب ولا نقول للأغراض الصـحية سـيكون مشكلة خلال الشتاء النووى والناس فى غالبية الأحوال سوف يستخدمون أى ماء متاح حتى ولو كان ملوثا تلوثا خطيرا ·· وهذا سينتج عنه وفيات أخرى عديدة ·

●●●

وحتى لو كان الماء متاحا فان المشكلة التى ستواجه البشر الذين يحيون فى ظل الشتاء النووى هى الحصول على الطعام ·

فما هو المدى الذى سيكفى فيه أى مخزون لم يتلف من الطعام ؟؟

كيف يمكن الحصول على طعام جديد ؟؟

متى يمـكن أن تعـود الزراعة كوسيلة لانتـاج الطعام ؟؟

ان بقاء البشر أحياء ربما يعتمد بدرجة حرجة على الاجابة على هذه التساؤلات ·

مشـــكلة الطعـام :

تحتفظ العـائلة فى الحضر فى البـلاد المتقــدمة باحتياطى بسيط من الطعـام ، بل ان بعض العـائلات تشترى احتياجاتهـا يوما بيـوم • وفى الغالبيـة فان مخزون الطعام ربما يكفى أسبوعا •

وبالنسبة لمحـلات الســوبر ماركت فان مخزونها أيضا قليل ويأتيها تموينها أسبوعيا من المخازن المركزية التى توجد أغلبها فى المدن الكبيرة •

ولمـا كانت المدن ووسـائل المواصـلات سوف يتم تحطيمها أو تحطيم غالبيتها فى حرب نووية فانه بدون وجود وسائل مواصلات متاحة لنقل الامدادات من المخازن المركزية الى محلات التجزئة فان احتياطى الطعـام فى المحلات والسوبر ماركت سوف ينفذ فى بحر أسبوع او أسبوعين ، هذا اذا لم يتم نهبه والاستيلاء عليه فى ايام بعد أن يتم الاضطراب وتنتشر الفوضى ويضيع الاحساس بالأمان فى صقيع وظلام الشتاء النووى •

أضف الى ذلك أن التدمير والحرائق الهائلة التى ستتبع التفجيرات النووية سوف تصيب العديد من هـذه المخازن ذاتها وربما محـلات الســوبر ماركت وتأتى عليها ، وما لم يتم تدميره بالكامل قد يصيبه التـدمير الجزئى مع انقطاع التيار الكهربائى فى نفس الوقت

مما يجعل تلك المحلات أكثر عرضة للسلب والنهب واغارة الجرذان والفيران واصابة غالبية الأطعمة التى تحتوى عليها بالفساد والعطب ٠

واذا كانت البلاد الغربية لديها مخزون من الطعام يكفى بعض الوقت ، الا أن بلادا كالاتحاد السوفيتى والصين لا يوجد لديها الا احتياطى ضئيل ٠ ومما يزيد الطين بلة أنها تعتمد على القمح المستورد لصناعة رغيف الخبز وبذا فيكون حالها أكثر سوءا من حال البلاد الغربية ٠٠

ومن المشاكل الخاصة بالطعام أنه حتى لو كان هناك احتياطى كبير من الحبوب كالقمح والذرة فى البلاد الغربية فان عملية طحن هذه الحبوب تتم فى البلاد المتقدمة فى مطاحن على درجة كبيرة من التكنولوجية وبانعدام وجود القوة الكهربية والوسائل التكنولوجية التى عطلتها الحرب النووية فسوف يتحول هذا المخزون الى مخزون راكد عديم الفائدة الا اذا وجدت حلول فردية ٠ ولكن أنى لهذه الحلول الفردية أن تتواجد وأن تنجح بين جماعات بشرية مريضة ضعيفة مشوشة ذهنيا وسيكولوجيا بعد كارثة الفناء النووى المخيف ٠

والنتيجة أنه بحلول الشتاء النووى فان السكان الباقين فى مختلف البلاد وبعد التفجيرات والحرائق

النووية المهلكة سيكونون معرضين للموت جوعا اما موتا بطيئا أو موتا سريعا ٠٠ !!

●●●

ولكن كيف سيكون الحال فى البلاد النامية بالنسبة لموضوع الطعام عند حلول الشتاء النووى ؟؟

ان الكثير من البلاد النامية تعتمد اعتمادا أساسيا على الأغذية المستوردة وفى الحالات الطارئة على المعونات الغذائية العاجلة ٠ وفى بلد كأثيوبيا وحدها ، بعد ثلاثة سنوات من الجفاف فانها تحتاج الى مائة ألف طن من الحبوب كل شهر لمجرد الحفاظ على أهلها أحياء ٠

وهكذا فبالنسبة لبلاد فى مثل هذه الحالة من اليأس والبؤس فان الأثر الأساسى لشتاء نووى سيكون الموت جوعا فى بحر أسابيع على نطاق واسع بعد توقف وصول المساعدات الغذائية ٠

أما فى البلاد النامية التى لا توجد بها مجاعات فان الأثر النووى لشتاء نووى على الامدادات الغذائية سوف يختلف بين سكان الحضر عنه بين سكان القرى ٠ فالعائلات الريفية قد يتوافر لديها امدادات لبعض الأغذية الأساسية تكون كافية لكى تلبى حاجياتها بين محصول والذى يليه ٠ بينما سكان الحضر نادرا ما يحتفظون بمخزون غذائى ٠ ولما كان الشتاء النووى

سوف يدمر نباتات المحاصيل (بايقاف عملية التمثيل الضوئى وايقاف النمو النباتى والتزهير وتكوين الثمار) ، فان الوضع الغذائى فى تلك البلاد سوف يعتمد فى بادىء الأمر على عوامل ثلاث :

١ ــ مستوى الاعتماد على الأغذية المستورد التى سيتسبب توقف وصولها للبلاد فى معاناة أكبر لسكان الحضر عنها لسكان الريف ٠

٢ ــ الزمن الذى تقع فيه الحرب النووية بالنسبة للمحاصيل الرئيسية التى يمكن أن تؤثر فى سكان البلاد سواء الحضريين أم الريفيين ، واذا وقعت الحرب قبل وقت الحصاد بقليل فان ذلك سوف يكون له أسوأ الأثر ٠

٣ ــ كمية وطبيعة المخزون الغذائى ٠

على أية حال ان ما يجلبه الشتاء النووى من انقطاع للمعونات الغذائية وتوقف لاستيراد المواد الغذائية والتدمير الواسع الانتشار للمحاصيل والمخزون الغذائى ، كل ذلك يشير الى انتشار القحط والمجاعات فى البلاد النامية على نطاق أبعد مما يتصوره الكثيرون ٠

وبعــد ٠٠

ان انتشار القحط والجوع سواء فى البلادالمتقدمة أو البلاد النامية سيدفع الجماعات الجائعة الى آكل الحشائش والأعشاب المحلية والبحث عن أى طعام يسد الرمق ولن يجدوا الا القليل .. !!

●●●

المشاكل الصحية :

ورغم أن مشكلة نقص الطعام ستكون المشكلة رقم واحد الواسعة الانتشار والخطيرة فى نفس الوقت والتي يعانى منها الأحياء الباقون خلال ظلام وصقيع الشتاء النووى الا أن احدى المشاكل الأخرى الهامة التى سوف يجابهونها ستكون تدهور الصحة العامة .

ان الخبراء يتوقعون أنه بعد حرب نووية واسعة النطاق فانه ستكون هناك مشاكل صحية حادة ومزمنة لسنين عديدة . هذه المشاكل سوف تنشأ من الجمع بين عوامل ثلاث نوردها فيما يلى :

أولا : انهيار الخدمات الطبية وخدمات الصحة العامة .

ثانيا : تأثيرات التلوث على نطاق العالم بالنظائر المشعة من جراء الغبار الاشعاعى المتساقط من طبقات الجو العليا ، وما حدث من تعرض فورى للاشعاعات من الغبار المتساقط محليا بعد التفجيرات النووية فى بحر أيام من حدوثها .

ثالثا : انتشار الأمراض الوبائية من جراء سوء الأحوال المعيشية ، سوء التغذية ، انعدام العناية الصحية والضغط السيكولوجي الحاد ٠

وسنحاول أن نناقش هذه العوامل الثلاث :

أولا : انهيار الخدمات الطبية وخدمات الصحة العامة :

ان التحاليل العديدة للمتخصصين ومنها ما نشرته الجمعية الطبية البريطانية عام١٩٨٣ توضح أن الشتاء النووى من شأنه أن يسبب انهيارا سريعا فى الخدمات الطبية فى بلاد كبريطانيا ٠ ان ضياع المستشفيات بأجهزتها وفقدان الأطباء والفنيين والاخصائيين المدربين الى جانب تدمير الصناعات الدوائية ستكون له تأثيرات بعيدة المدى على الصحة العامة ٠

ان الموجود من مخزون المنتجات الدوائية بسيط كما أن مواد التطعيم والأدوية الحيوية بما فيها المضادات الحيوية تتم صناعتها عن طريق عدد محدود من المصانع المتخصصة وكل هذه المصانع تقريبا تقع فى بلاد الصراع النووى ٠ والأمر الذى لا شك فيه أن مصانع الدواء عموما ستكون بضفة نوعية بين الأهداف المطلوب تدميرها بالكامل خلال حرب نووية من كلا الجانبين ، وفقا لما جاء في تقرير لأحد المتخصصين عن

النتائج الاقتصادية والاجتماعية لهجوم نووى على الولايات المتحدة الأمريكية ·

وبدون الأدوية وبدون التكنولوجيا الحديثة فان الدواء الحديث سوف يتبدد ويختفى كما ستختفى الزراعة · فخلال الأسابيع الأولى بعد الهجوم النووى · عندما تنشأ الحاجة الماسة الى العناية الطبية أكثر من أى وقت مضى فان الأطباء لن يمكنهم أن يفعلوا الا أقل القليل وهو تقديم الاسعافات الأولية الأساسية لعدد ضئيل من المصابين الذين يمكنهم أن يصلوا اليهم ·

وفى الشهور التى ستتوالى فان انتشار الأمراض والأوبئة والتأثيرات المزمنة للاشعاعات ستكون من المشاكل الرئيسية · وبدون الأدوية وبدون مواد التطعيم واللقاحات لن يمكن عمل شىء ·

ان التداوى بالأعشاب قد يساعد بعض الشىء فى هذا المجال اذا وجد العاملون بهذه النوعية من التداوى واذا كانت النباتات الطبية أصلا لم تهلك من الصقيع والظلام بحلول الشتاء النووى ·

ومن الجدير بالذكر أن عددا كبيرا من الناس فى العالم اليوم يتمتعون بصحة جيدة بسبب خدمات الصحة العامة الجيدة · ان توفير الماء النقى والطعام الصحى والنظام الدقيق للتخلص من النفايات والمجارى وخاصة فى المدن وبرامج التطعيم للصغار والأطفال واليافعين

على السواء قد نتج عنه التخلص النهائى من العديد من الامراض القديمة القاتلة التى كانت تؤرق العالم ٠

بعد وقوع الحرب النووية فان كل هذه الخدمات سوف تنهار وتتهاوى ٠ فاذا أضفنا الى ذلك تهدم وفقدان المستشفيات وابادتها فستكون النتيجة فقدان أعدادا هائلة من الأرواح من انتشار المرض ومن الأوبئة ٠

●●●

ثانيا الاشعاع :

من النتائج المريعة المرعبة للحرب النووية التدهور الصحى الناجم عن التعرض للاشعاع المتأين للنظائر المشعة التى تنتج من التفجيرات النووية٠ انك لا يمكنك أن ترى أو تشعر بالاشعاع ولكن جرعة كبيرة منه قد تسبب الموت خلال ساعات وليس هناك ما يمكن أن يطلق عليه « جرعة اشعاع آمنة » حتى ولو لم تظهر الآثار لسنين لاحقة ٠

ان غالبية البشر الذين يتلقون جرعة اشعاع تتراوح بين أربعمائة الى ثمانمائة راد خلال أيام الهجوم النووى سيموتون فى بحر أسابيع من مرض الاشعاع

خاصة وأنه لن توجد اية معونة طبية مع شيوع أحـوال الظلام والصقيع والظروف القاسية الاخرى ٠

وفى خلال الأشهر القليلة التالية لوقوع حرب نووية فان جميع سكان المنطقة المعتدلة الشماليه سوف يتلمون جرعة اساسية قدرها الخبروء بما لا يقل عن خمسـين راد [كما جاء فى تقرير الجماعة البحثية تى ٠ تى ٠ ايه ٠ بى ٠ اس لعام ١٩٨٣] مما قد يسبب الموت من السرطان فى بحر سنين قليلة ٠ كما أن الخصوبة سوف تتناقص وخاصة بين الرجال ٠

●●●

وقد ثبت أن جرعة اشعاعية لا تتعـدى عشرة راد يمكن أن تخفض انتاج الحيوانات المنوية لمدة عام ٠ كما أن جرعة تصل الى مائتين وخمسين راد يمكن أن تسبب العقم لمدى يزيد على ثلاث سنوات ٠

ولكن ما هى آثار الغبار الاشعاعى الذى سيتصاعد الى طبقات الجو العليا (الستراتوسفير) ثم يبـدأ بعـد شهور من التفجيرات النووية فى التساقط على مسـتوى العالم ؟؟

ان الغبار الاشعاعى الذى سيتسـاقط عـلى نصفى الكرة الشمالى والجنوبى والذى سيلوث الطعام والميـاه فى كل مكان ، سوف يزيد من جـرعات الاشـعاع التى

يتلقاها الأفراد وقد لا تظهر اثارها على الصحة العـامة فورا ، أو بصورة دراماتيكية ولكنها ستزيد من اخطار الاصـابة بالسرطان [وبالأخص سرطان اللوكيميا بين الأطفال] ، واظلام عدسة العين وشـذوذ الأجنة والذى يمـكن أن يؤدى فى غالبيـة الأحـوال الى موت الجنين وحدوث الاجهاض وليس الى ولادة أطفال مشوهين ٠

وقد تتسبب بعض العادات الغذائية فى زيادة نسبة النظائر المشعة الضارة بسبب الطريقة التى تتركز بها فى السلاسل الغذائية ٠ فالأشخاص الذين يأكلون اللحوم مثلا قد يتجمع فى أجسامهم السيزيوم المشع (السيزيوم ـ ١٣٧) والذى يتركز فى عضلات حيوانات اللحوم ٠ كما أن غذاء غنيا فى الأسماك قد يكون أيضا ضارا لأن الأسماك سيكون بها نسـبة عاليـة من الحـديد المشع (حديد ـ ١٥٥) وتتسـاوى فى ذلك أسـماك البحـار والمياه العذبة) ٠

ومن النقاط الجـديرة بالاهتمام والتى تتصـل بالصحة العامة للبشر ، أن الأشعة المتأنيـة الناتجـة من الغبار الاشعاعى المتساقط ، والأشـعة فوق البنفسـجية الضارة (القادمة من الشمس) تضعف وتثبط جهـاز المناعة عنـد الانسـان ٠ ان هـذا الجهـاز المعقد يحمى الجسـم ضـد العـدوى وبذا فان أى اضعاف له يزيد من ضرر الاصـابة الخطـيرة بالمرض ربما من أمراض

عادية . فاذا أضفنا الى ذلك انعدام الأدوية وربما عدم تواجدالأطباء ، فسيواجه الناس بمشكلة فائقه الخطورة .

ثالثا : انتشار الأمراض الوبائية :

ان الأمراض الوبائية غالبا ما تصاحب الجوع والكوارث الطبيعية الواسعة النطاق . لذلك فمن المتوقع في بلاد الصراع النووى اثر انهيار الخدمات الصحية العامة ووسائل الحفاظ على الصحة وعدم توافر المياه الكافية وتلوث الموجود منها ، وانتشار القاذورات والقمامة والمخلفات أن تتفشى بين الناس أمراض استطلاق البطن والاسهال والتسمم الغذائى فى بحر أسابيع .

وفي بحث منشور فى مجلة « نيو انجلاند جورنال أوف مدش عام ١٩٨١ » عن « المشاكل الطبية للأحياء الباقين بعد حرب نووية » نقرأ عن الأمراض الوبائية التى يمكن أن تصيب سكان الولايات المتحدة والتى يمكن أن تسبب الوفاة فى نسبة غير قليلة من المصابين .

يرى الباحثون أن هذه الأمراض الوبائية تتلخص فى التالى :

- أمراض التسمم الغذائى .
- أمراض الاسهال واستطلاق البطن .

● أمراض الأطفال ٠

الدفتريا ـ الحصبة ـ الحمى القرمزية ـ أمراض الكحة ٠

● أمراض حميات أخرى ٠

تحجر الرئة ـ الانفلونزا والالتهاب الرئوى ـ الطاعون ـ التيفويد ـ التيفوس ـ الباراتيفويد٠

●●●

وفى تقرير نشر عام ١٩٨٣ للجمعية الطبية البريطانية تحث الجمعية المواطنين البريطانيين على اتخاذ احتياطيات صحية خاصة :

« انه من الأهمية القصوى أن يحاول الناس عند حدوث حالة طوارىء نووية أن يراعوا الى أقصى حد الاهتمام الكبير بالقواعد الصحية سواء بالنسبة للأفراد أو للأطعمة التى يتم تناولها مع أخذ الحيطة الشديدة ألا يكون الطعام ملوثا بأى غائط خاصة وأن الطعام سيتم غالبا تناوله فى المخابىء فى غياب أية تسهيلات للطبخ أو الاعداد الساخن » ٠

واذا كانت تحذيرات الجمعية الطبيــة البريطانيــة تحذيرات لها اهميتها الا أنها لا شك تحذيرات لن يسمن الا اقل القليل من الأحياء بعــد الحــرب النــوويه من اتباعها ، وذلك لأسباب منطقية واضحة ٠

ان الأحوال الســائدة عنــدئذ من البرد والظــلام والبيوت المهدمة ، وانعدام الخــدمات الصــحية لن تمف فقط عثرة فى سبيل تنفيذ تلك التوصيات ، بل الادهى والأمر أن الاحيــاء أنفســهم ســيكونون فى حالات من الذهول والصدمة القوية تجعل تصرفاتهم تلقائية غــير واعية ٠

ان التأثيرات السيكولوجية على الأحياء فى منــاطق الصراع يمكن توقعهــا من خــلال تجــربتى هيروشــيما ونجازاكى ومن خلال التجارب العالميــة مع الــكوارث الطبيعية ذات النطاق الواسع ٠ ان البــلادة والجمــود وفقدان الشعور والاحساس سيكون سائدا بين الجميع وان البشرالذين فقدوا كل شىء ربما ببساطة لن يهتموا البتة بمصيرهم ولن يتخذوا خطوات فعالة لتأكيد الحفاظ على الكيــان وسنجد آخــرين قد أصــابهم العته والخلل العقلى من الحزن أو الغضب أو الخوف ٠ على أية حال ان الناس لن يتصرفوا وفق العقل والمنطق فى تلك الظروف الشديدة القسوة ٠

ان التسمم الغذائى والاسهال قد لا يبــدو أنهــا

آمراض خطيرة ولكن يمكن ان تكون مميتة بالنسبة للافراد الضعفاء او كبار السن أو الاطفال ، وخاصة اذا كانت الموارد المائية شبه منقطعة • ان أكثر من خمسمائة مليون طفل يصابون حاليا بالاسهال على نطاق العالم سنويا ويموت منهم حوالى عشرين فى المائة فما بالك بأحوال غاية فى التدهور فى أعقاب حرب نووية •

أحوال معيشية مريعة •• !!

ان الأحوال المعيشية ستكون مرعبة ، مريعة ومفزعة حين خروج الأحياء من مخابهم فى مناطق الصراع النووى اثر توقف الحرب عندما تتاح لهم حرية الحركة ، وعندما يشعر الناس فى المناطق التى لم يشملها الصراع بأثار النقص الحاد فى الغذاء •

ان الخبراء يتوقعون انتشار أوبئة الكوليرا والدسنتاريا والتيفويد على نطاق عالمى • وهذه هى الأوبئة الكلاسيكية والأمراض المتصلة بالجوع • وحتى فى يومنا هذا فهى أوبئة وأمراض قاتلة • ففى ديسمبر عام ١٩٨٤ أصيب أكثر من خمسة آلاف مواطن فى منطقة واحدة فى بنجلاديش بالكوليرا مات منهم خمسمائة • وبالنسبة لأحياء يمارسون العيش فى ظل شتاء نووى وقد أضعفهم وأنهكهم الصقيع وسوء التغذية والضغط النفسى فان نسبة الموتى ستكون أكثر وأفدح من ذلك •

كما ستنتشر بين الأطفال امراض الحصبة وشلل الأطفال لعدم وجود اللقاحات كما ان مرض الدرن الذى يطلق عليه اسم « طاعون القرن التاسع عشر » سوف يعود الى الظهور بنسبة كبيرة الى جانب مرض « الموت الأسود » الذى كان منتشرا فى العصور الوسطى وهو الطاعون • هذا المرض تحمله براغيث الفيران • والفيران من النوعيات الحيوانية التى ستتزايد اعدادها كثيرا فى أعقاب حرب نووية رغما عن الشتاء النووى • وبدون وجود وسائل المقاومة العادية فان تعداد الفيران وبعض الحشرات الحاملة للمرض يمكن أن يتمدد بسرعة ليجلب الطاعون وربما الملاريا والتيفوس •

وهكذا ففيما يختص بالحالة الصحية للبشر فى أعقاب حرب نووية وبحلول الشتاء النووى يمكننا ان نقول فى وصفها بأنها رجوع بالبشرية الى العهود المظلمة •• !!

●●●

البداية والنهاية •• !!

ان الناس لديهم العلم من زمن بعيد بأن الآثار الفورية لحرب نووية واسعة النطاق سوف تسبب معاناة فظيعة لشعوب دول الصراع ولكن مما هو واضح الآن فان هذه ليست الا البداية •

ان الآثار بعيدة المدى وهى تدمير البيئة وانتشار الأمراض الوبائية والتلوث الاشعاعي وانهيار الزراعة سوف تنشر الجوع والموت فى كل دولة ٠

ان الشـــواهد المستقاة من التـــاريخ وعلـم الأنثروبولوجيا او التاريخ الطبيعى للجنس البشرى قد أوضحت لنا ان المجتمعات أو الحضارات تصل الى نقطة الـــلاعودة أذا تم تدمير واهـــلاك خمسين فى المائـــه من تعـــدادها اذ لا تتمكن من استعادة نشـــاطها ويتهـــاوى النسيج الاجتماعى (انظر لولان فى كتابة العودة الى عصور الظلام) ٠

ان ما يعنيه ذلك فيما يختص بالبشر هو أن يفقـــد الفرد كل شىء الا غريزته البدائية للبحث عن الطعـــام والبقاء حيا ٠ ان النقود سوف تصبح عديمة القيمة وغير ذات موضوع كما ستختفى الموسيقى والفن والأدب وكل شىء له معنى ولن يكـــون هنـــــاك أى هدف أو كبرياء للحياة ٠٠ !!

ان خطر تدمير الحضارة أمر يســـلم به الـــكثيرون ويرونه آكيدا ٠ ولكن هناك خطرا آخر أبعد من تدمير الحضارة ٠ ان تأثيرات الحرب النووية والشتاء النووى على نطاق العالم قد تكون شديدة جدا بحيث تضعف الى حد بعيد من مقاومة البشر حتى أن النـــوع الانســـانى نفسه قد يبيد ويهلك ولا يقوى على الحياة ٠ ولو حدث

ذلك فالمتوقع أنه سيكون فى صورة ذبول تدريجى يستغرق عددا من السنين وليس حادثة فجائية ·

ان الأسباب الرئيسية الأساسية ستكون عملية تفتت الأحياء الذين أصابهم الوهن والضعف مع انتشار المرض ونقص الطعام أو عدم وجوده ·

وان هؤلاء الأحياء سوف يتواجدون فى جماعات معزولة نسبيا كل جماعة همها الأول والأخير هو البحث عن الطعام والبقاء على الحياة ·

ومن المعروف أن الجماعات الصغيرة المعزولة لأى نوع تتعرض دائما لخطر الانقراض ففى السنين الأخيرة هلكت قبائل متعزلة من هنود الأمازون بالأمراض الوبائية · وانه لمن المحتمل أن الجماعات المنعزلة من الأحياء الذين عبروا الحرب النووية يمكن أن يلقوا نفس المصير جماعة بعد جماعة ·· !!

ان الثمن النهائى لحرب نووية على نطاق واسع يمكن أن يكون انقراض الجنس البشرى ·· !!

كيف نتعامل مع وعيد الشتاء النووى ؟؟

ان صناع القرار السياسى فى الشرق والغرب يجب أن يستجيبوا لصـوت العقـل ويجب أن يتم خفض المخزون النووى العالمى الى الحـد الذى لا يسمح بحـدوث شـتاء نووى فى أى حرب نووية مقبلة ..

كيف نتعامل مع وعيد الشتاء النووى ؟؟

ان حربا نووية على نطاق واسع وما يعقبها من شتاء نووى سوف يودى بالجنس البشرى ويؤدى بنا الى يوم الدنيوية ٠

وهذا يبرز أسئلة هامة ٠

كيف يتفاعل الانسان مع هذا الاحتمال ؟؟

ما هو رد الفعل على مستوى السياسة العامة والسلوك الفردى ؟؟

ان من الممكن أن يقال أن امكانية حدوث الشتاء النووى قد يقوى من سياسة « الردع النووى » فوعيد الشتاء النووى له خاصيتان تؤهلاه ليكون رادعا مثاليا فهو مرعب مخيف الى أبعد حد ثم أنه حتى الأبله سوف يكون على يقين من خطر تدمير العالم بحلول الشتاء النووى فى أعقاب حرب نووية واسعة النطاق ٠

وان هذه الحجة قد تكون حجة قوية اذا كنا نعيش فى عالم عقلانى تماما لا توجد به أخطاء واذا كان جميع حكام العالم وقادته لا يتخذون الا القرارات المنطقية المعقولة المتوازنة عاليا ٠

ولكن الواقع ان عالمنا يختلف عن هـذا التصـور ولا يوجد فرد لديه علم بمجريات التاريخ البشرى يمكن أن يصدق أن كل الحـوادث التى مرت بالبشر قد تمت بأجهزة قيادة كاملة مثالية مضبوطة ٠

واذا كان الأمر كذلك فمن الـواجب اذن اختيـار سياسات تتناسب مع حجم الأخطار المتوقعة ٠

وبداية نقول :

ان مخاطر السياسة تعتمد على عاملين وهما :

١ ـ احتمال أن تخطىء السياسة المرسومة والضرر الذى يمكن أن ينتج عن ذلك ٠

٢ ـ اذا كان الضرر الناجم كبيرا جدا فان السياسـة المرسومة لا يمكن قبولها حتى وان كانت فرصـة الخطأ صغيرة جدا ٠

ولنتساءل ٠٠

ما هى مخاطر مذهب الردع النووى كسياسة لمنع حدوث حرب نووية ؟؟

ان أحدا لا يمـكن أن يجزم فى ظل سياسـة الردع النووى ، أنه لن تقع حرب نووية فهناك طرق عـديدة يمكن أن تنشأ بها تلك الحرب ٠

وهكذا فان موقفنا تجـاه الردع النووى كسياسـة يؤخذ بها يجب أن يتغير • ان العديد من الناس والمفكرين والكتاب يؤمنون بأن مخاطر قتل مئات الملايين من البشر من التفجيرات النووية وحدها لا يمكن قبولها فما بالك اذا كانت المخاطر السالفة ستضاف اليهـا مخـاطر أكثر بشاعة وأكثر قسوة وهى مخاطر الشتاء النووى •

ان حربا نووية يتبعها شـتاء نووى سـوف تعنى موت البـلايين من الناس ولن يتمـكن لوسـائل الدفاع المدنى فى أى بلد من بلاد الصراع النـووى عمـل شىء للحيلولة دون وقوع الكارثة ، ان العـديد من الأنواع المختلفة من الكائنات الحية على هـذا الكوكب بما فى ذلك الثـدييات والطيـور قد تنقرض • وان المدنيـة الانسانية سوف تتغير تغيرا شديدا قطعيا ان لم تتهـدم تماما • ولأول مرة فى التاريخ يتحدث علماء البيولوجيا عن احتمال انقراض الانسان !!

ان معنى ذلك أن صانعى القرار فى دول الأسلحة النـووية ، والمتبعين لمذهب الردع النـووى يقـامرون بالانسانية جمعاء •

ان الأمر أكبر من مجـرد بلايين من البشر سـوف تفنى • ان الانسان فى حقيقة الأمر سوف يفقد ماضيه ومستقبله وحاضره ومدنيته • اننا سـوف نحـرم أية أجيال قادمة لو قدر لها أن تأتى من أى احتمال للبقـاء

الانسانى . ان اتباع سياسة الردع النووى سوف تودى بنا الى الفناء ، لأن احتمال وقوع حرب نووية يتبعها شتاء نووى فى ظل هذه السياسة احتمال موجود حتى ولو كان احتمالا ضئيلا .

ولكن ..

ما الذى يمكن عمله ؟؟

ما هى السياسات التى يجب أن نتبعها ؟؟

كيف نغير السياسات الحالية بخصوص الأسلحة النووية ؟؟

ان العمل الأساسى الذى يجب أن نتجه جميعا لانجازه ، هو التأكد من أنه لن تحدث حرب نووية على الاطلاق وذلك عن طريق نزع السلاح النووى نزعا كاملا أكيدا على نطاق العالم كله مع تقليص دور القوة العسكرية فى العلاقات الدولية .

والسؤال الآن .

هل يمكن تحقيق ذلك ؟!

ربما لا يمكن تحقيقه الا من خلال عملية طويلة مرحلية ..

●●●

حربا محدودة :

ان تنبؤات الشتاء النووى تعنى أنه يجب أن نضمن أن أى حرب نووية مقبلة لن تتسبب فى كارثة بيئية • وان أحد السبل لتحقيق ذلك هو ان تتفق الدول المالكة للأسلحة النووية على آن حرب نووية مقبلة يجب ان تكون حربا محدودة •

وبطبيعة الحال فان هذا الحل غير كاف على الاطلاق ، فحتى لو اتفقت الدول على ذلك فمن المشكوك فيه أنها سوف تلتزم بمثل هذا الاتفاق ، ويصدق اغلب الخبراء أن حربا نووية محدودة بين الشرق والغرب من المؤكد أنه سوف يتم تصعيدها دون أى رابط •

●●●

اختزال مخزون الأسلحة النووية الى ٥ر١ ميجاطن •• !!

ان الطريقة الوحيدة للتأكد من أن أى حرب نووية لن تؤدى الى شتاء نووى عالمى هى بالاختزال الشديد لمخزون الأسلحة النووية الى ما يقل عن المستوى الحرج وهو المستوى الذى يلج بالعالم من خلال بوابة الشتاء النووى •

ولكن ما هو هذا المستوى الحرج ؟؟

ما هو نطاق الحرب النووية الذى يمـكنه أن يطلق زناد الشتاء النووى ؟؟

رغم أنه من الصعب الاجابة على هـذه التساؤلات اجابة قاطعة لتعدد العوامل التى تحكم العمليه داتهـا اذ يتوقف الأمر على الفصل الذى تتم فيه الحرب النوويه وعلى نوعية وطبيعة الأهداف وغير ذلك من العوامل ، الا أن الخبراء العالميين يصدقون أن خطر اطلاق رن. كارثة بيئيـة عالميـة يمـكن تقليله الى حد كبير اذا تم تقليص مخزون الأسلحة النووية العالمية الى الحد الذى لا تتجاوز قوته التفجيرية الاجمـالية من ألف الى الفين ميجاطن على نطاق العـالم [لاحظ أن القـوة التفجيرية للمخزن الحالى من الأسلحة النووية عـلى نطاق العـالم يتجاوز رقم خمسة عشر ألف ميجاطن !!]

وكلما زاد عدد الأسلحة النووية التى يمكن تفجيرها عن هذا المستوى كلما زاد الاحتمال بأن حـربا نووية عالمية يمكن أن تنتج عنها كارثة كالتى ذكرناها فى هذا الكتاب •

ان الكثيرين يوافقون على أن الترسانات النووية انقاصها بصورة جذرية فالمخزون العالمى يبلغ حـوالى عشرة أمثال المستوى الذى يلج بنا من بوابة الشـتاء النووى • كما أن الرصيد النووى فى ازدياد مستمر •

ان استمرار السياسات الحالية التى يتبعها صناع السياسة فى العالم والتزايد المستمر فى الأسلحةالنووية وتتابع دخول أعضاء جدد الى النادى الذرى يجعل من الصعب تعميم اتفاقيات نزع السلاح النووى وتقليص المخزون العالمى ما تحت المستوى الحرج ٠

ان حربا نووية واسعة النطاق لن يكون فيها منتصر وان ما يعقبها من شتاء نووى يبين أن كل فرد على ظهر البسيطة فى خطر حتى أولئك الذين يعيشون بعيدا عن دول الصراع ٠ ومع ذلك فان القوى النووية يتم تنميتها والرءوس النووية يتم نشرها فى كل مكان ممكن ، بل ان البحوث العلمية مستمرة فى كلا المعسكرين لتطوير السلاح النووى ليكون أعظم وأشد فتكا ومن أجل السعى الى التفوق الاستعلاء والسيطرة النووية ، رغم أن الترسانات الذرية سواء للشرق أو للغرب قد تعدت منذ زمن بعيد النقطة التى يعنى فيها العدد اختلافا كبيرا فى قدرتها على ازالة أى خصم ومحوه من الوجود ٠٠ !!

●●●

ان الاهتمام بتحقيق التوازن النووى باستمرار بين الشرق والغرب فى عالم تسوده القدرة المتبادلة على القتل النووى الزائد عن الحد ليس الا اهتماما عسكريا قديما موروثا من عهود ما قبل العصر الذرى ٠

وان أحد العوائق التى تعوق خفض الاسلحه النوويه هو ما يعتقده البعض من ان التساوى او التفوق فى هذا المجال له أهميته فى الردع على اعتقاد ان الجانب ذو الترسانة النووية الاكبر سيكون قادرا على السيطرة ، من موقع الثقة بالنفس وارغام الجانب الاخر على التنازل عن رأيه رغم أنه فى حقيقة الامر لا يملك اى مزية عليه على الاطلاق ٠

الأمن فى العصر النووى :

ان خفض الترسانات النووية الى المستوى الذى يبعد امكانية حدوث شتاء نووى فى أعقاب حرب نووية لا يبدو أن ساسة العالم يؤمنون به رغم انه الحل الذى يجنب الجنس البشرى كارثة الفناء النووى ٠

ان من الواضح أن ازالة وعيد الشتاء النووى يمثل فى حقيقة الأمر تحديات مصيرية للسياسات العالمية الحالية وان البحوث الجديدة التى نشرها علماء العالم عن آثار حرب نووية على البيئة والجو يمكن أن تهز أفكار الناس فيما يختص بطريق الأمن فى العصر النووى ، ولكن موانع التغيير ليست فقط فى محيط الأفكار بل عند السياسيين والقادة ٠

●●●

وربما كان من السهل تجنب وعيد الشتاء النووى اذا كانت مخاطرة قد عرفت بوضوح منذ ثلاثين سنة مضت عندما كان مخزون الأسلحة النووية ضئيلا • أما الآن فالأمر يبدو أكثر صعوبة وذلك للتورط الهائل السياسى والبيروقراطى والعسكرى والعلمى والصناعى والتكنولوجى فى نظام الأسلحة النووية مما يجعل التغيير من الصعوبة بمكان كبير •

وان القائمين على مسيرة هذا النظام فى مختلف الجبهات المذكورة ، قد لا يرون تضمينات الشتاء النووى بنفس الموضوعية التى يراها بها متخصصو البيئة والبيولوجيا خاصة وأن الموضوع يتعلق بكيانهم وقوتهم ودخولهم ومواردهم المالية وحياتهم العملية واهتماماتهم واهتمام مؤسساتهم المهنية وتنظيماتهم السياسية •

ان سباق التسلح النووى نفسه يظهر بوضوح كيف أن صانعى القرار يتأثرون أكثر ما يتأثرون بالضغوط السياسية والأيديولوجية والاقتصادية والحزبية وليس بالقوة العاقلة وحدها ذات المدى البعيد •

ولذلك فليس عجيبا أن ترى أن بعض القادة العسكريين والسياسيين بدلا من تقبل التضمينات الأساسية للشتاء النووى فانهم عوضا عن ذلك ، قد بدأوا فى استخدام مخاطره كمبرر لدعم توجهاتهم فى سباق التسلح مثل انشاء نظم حربية جديدة كأسلحة حرب

النجوم لابطال مفعول الرءوس النووية قبل وصولها لأهدافها ٠

فلتتحرك الشعوب :

ان الحل الوحيد هو أن تتحرك الشعوب ذاتها ويتحرك الرأى العام العالمى لخلق فكر ورأى قوى يمكن أن يفرض نفسه من خلال القنوات الرسمية بضرورة وقف سباق التسلح وخفض الأسلحة النووية الى ما يقل عن المستوى الحرج (أى الى ٥ر١ ميجاطن عالميا) ٠

واذا كان السياسيون وصناع القرار يستجيبون للضغوط القوية من المؤسسات المختلفة وليس لقوة العقل والادراك فعلى الشعوب أن تسلك هذا المسلك وأن تضغط بشدة من أجل خفض المخزون النووى وأن يفوق ضغطها فى هذا الشأن ضغوط المنادين بتدعيم التسليح ٠

●●●

وعيد الشتاء النووى :

ان مخاطر السياسات النووية السائدة كان من المعروف لسنين عديدة أنها مخاطر كبيرة ٠ وحتى بدون كارثة جوية بيئية فان حربا نووية يمكن أن تقتل ما يزيد على بليون نسمة كما تمزق النسيج الاجتماعى فى الشعوب المتصارعة وتغير المدنية البشرية تغييرا بعيدا عن التصور ٠

والآن ، من الواضح ان الضرر سيكون أعظم وأكبر فوعيد الشتاء النووى الذى سيحل بالعالم فى أعقاب حرب نووية واسعة النطاق يقدم لنا مخاطر جديدة وبذا يضيف بعدا جديدا وأهمية جديدة للجدال النووى .

ان الدلائل العلمية الموجودة حاليا تحت يد العلم تبين التالى :

● ان ترسانات الأسلحة النووية يمكن بتفجيرها فى حرب نووية أن تعجل بتدميرالأنظمة الجوية والبيئية للأرض .

● ان بيئة الآرض بأجمعها حين تكون فريسة لحرب نووية واسعة النطاق ، فالنتيجة أن سطح الأرض سوف يصبح مظلما باردا كالصقيع لشهور عديدة .

● ان الظلام والصقيع سوف يبيد دول الصراع والدول البعيدة عن الصراع .

● ان الجوع الحاد والأمراض الوبائية ستكون من القتلة الأساسيين للبشر كما ستفشل جميع نباتات المحاصيل فى الانتاج .

● ان العديد من الأنواع النباتية والحيوانية سوف تنقرض ، وربما غالبية الأنواع الراقية من الثدييات والطيور .

● ان فناء الجنس البشرى أمر فى الحسبان .

وباختيار هذه المخاطر الجسيمه يصبح من الواضح أن تغييرات يجب أن تتم وأنه لمن قبيل النزق والتهور وانعدام الأخلاق أن يستمر القادة في المغامرة بمستقبل البشرية .

ان من الضرورى الانصياع لفكرة ومنطق خفض الترسانات النووية الى ما تحت المستوى الحرج الذى لا يسمح بحدوث شتاء نووى فى أعقاب حرب نووية تستخدم فيها الأسلحة الباقية بعد التخفيض ..

●●●

مفاوضات نزع السلاح النووى والفكر الجديد

ان أحدا لا ينكر أن القوى الكبرى قد تفاوضت وقامت بينهما محادثات من أجل نزع السلاح وخفض التسلح ولكن النتائج التى تم التوصل اليها نتائج غير ذات موضوع فيما يختص بالأخطار التى نواجهها .. ان التفاوض قد تحول في حقيقة الأمر الى لعبة مهارة يزاولها المتفاوضون .

لقد آن الأوان للكشف عن اللعب بالنار وأن يكون المتفاوضون وهم على مائدة المفاوضات على وعى كامل حقيقى بالحقائق العلمية والمخاطر الهائلة للعصر النووى

الذى نعيش فيه ، وان يكون هدفهم هــو العمل الدائب المخلص من أجل تفادى هذه المخاطر والأخذ بالسياسـة العقلانية التى تزيح عن كاهلنا هذه الكوارث ٠

ان المستويات الحالية من الأسلحة النووية المتاحة لكل معسكر والتى تهيىء له ابادة الخصم تعطى كل جانب مساحات واسعة من المناورة فى المفاوضـات ومبادرات نزع السلاح ٠ واذا لم يستفد صانعى القرار النـووى من هذا من تلقاء أنفسهم ويجتمعوا ويتخـذوا القـرار الحاسم بخفض مخزون السلاح النووى فعلى كل فرد فى العالم أن يتحمل المسئولية ٠

ان تدخلا أو توسطا على نطاق واسع مطلوب من أجل خلق جو جديد وفكر جديد ورأى عام جديد يمكن من خـلاله انجـاز التغييرات الضرورية ٠ ان الدافع للتغيير يمكن أن يأتى من الناس أنفسهم ، من الشـعوب ذاتها ، سواء من شعوب الدول النووية أو الدول غـير النووية ، فالكل منغمس فى المشكلة ٠

الدول غير النووية :

ان سباق التسلح النووى قد استمر دون الاهتمام بآراء الدول غير النووية خارج حلف الأطلنطى أو حلف وارسو رغم أن غالبية حكومات تلك الدول تنظر الى الأسلحة النووية بخوف وفزع ٠ ان دولا كالسويد باتخاذها

القرار بعدم بناء اسلحتها النووية قد لعبت دورا هاما في ابطاء درجة نمـو تلك الآسـلحة وتكاثرها • ومع ذلك ورغمـا من أنه قد اتخـذت قرارات عـديدة فى المؤسسات الدولية كالأمم المتحدة تحث على نزع السلاح النووى ، الا أن شيئا جوهريا لم يتحقق •

ان مشكلة الأسلحة النووية بدت للكثير من الدول أمرا بعيدا عن اهتماماتها ، ولكن الآن بعد أن أثبتت الدراسات والبحوث العلمية المصائب والنكبـات التى تمثلها حرب نووية بالنسبة للتجارة والاقتصاد والزراعة والآثار المريعة البشعة للظلام والصقيع عـلى العـالم ، فقد اتضح تماما أن كل فرد فى العالم يجب أن يهمـه الأمر • ان الحيـاة عـلى الأرض يمـكن أن تكون أكثر ترابطا وأكثر عرضة للانجراح والانثلام عما نتصور •

هذا وعندما أيقنت الدول غير النووية فى الستينات من الأخطار التى تحيق بها من جراء التساقط العـالمى للغبار الاشعاعى الناجم عن اختبارات الأسلحة النووية التى تتم فى الجو بادرت بالضغط الشديد والاحتجاجات المتواصلة حتى أمكن اصدار المعاهدة التى تحرم اجراء الاختبارات النووية فى الهواء وقصرها على باطن الأرض والتى وقعت عام ١٩٦٤ •

وان الكوارث البيئية والجوية التى يمكن أن تحل بالعالم من جراء الشتاء النووى فى أعقاب حرب نووية

واسعة النطاق يمكن ان تتير تلك الدول وتدفعها الى أن تتخذ من عمليه خفض الترسانات النووية الى ما تحت المستوى الحرج هدفا قوميا لها ٠

ورغم أن هذه الحكومات فى الغالب ضعيفة نسبيا من الناحيه الاقتصادية الا أن تجمعها فى جبهه واحدة يمكن ان يكون له تأثير سياسى كبير ، خاصة وأن أكثر النزاع والتنافس والتناحر بين القوى العظمى موجة لكسب الأصدقاء والتأثير على حكومات تلك الدول ٠

واذا كانت الغالبية من شعوب آسيا وافريقيا وأمريكا اللاتينية مشغولة بمشاكل الحياة اليوميه الا ان حكومات تلك البلاد الى جانب البلاد المتقدمة الغنية مثل السويد واليابان ونيوزيلندة واستراليا قد تدفعها البحوث الجديدة عن كوارث الشتاء النووى الى أن تجعل فى مقدمة اهتماماتها مسألة خفض الترسانات النووية العالمية وأن تبذل الجهد الجهيد من أجل تحقيق ذلك الهدف ٠

ومع ذلك فمازال الجزء الأكبر من مسئولية التغيير يقع على كاهل الشعوب التى تعيش فى دول التكتلات النووية ٠

الدول النووية :

ان غالبية الشعوب فى المعسكرين النوويين لم يكن لهما تأثير يذكر على قرارات حكوماتهم فيما يختص

بالأسلحة النووية ، وليس هذا بغريب ففى العديد من الحالات فشل النــاس في تلك الدول حتى فى محــاولة التأثير في السياسة العامة فى هذا المجال . بل انه حتى فى الدول التى تتصف بالديمقراطية فان أية جماعات تحاول أن تثير جدلا عاما حول السياسة النووية ينظــر اليها غالبا بالشــك العميق . ولقــد تم خلق جو خاص حول هذه المســائل حتى أنه بدا فى كثير من الأحيــان للعلماء وغيرهم من المتخصصين أنه ليس لهم أن يهتموا بما لا يدخل فى اختصــاصاتهم من ناحيــة التضمينات العريضة المحتملة فى شــتى المجــالات العــامة للأسلحة النووية التى يتصل بها عملهم .

وبعــد سنين طــويلة ظلت فيها السياســة النووية العالمية لا جدال فيها فى أوروبا وما ســواها لم تبــدأ الا فى الثمانينــات تحــركات أعــداد كبيرة من المثقفين والمفكرين ممن أخذوا على عاتقهم تحمل المســئولية فى محاولة لايجــاد الطــرق لتغيير السياســا الحالية غــير العقلانية .

ان الموضوعات المتعلقة بالأمن القومى غالبا ماتحاط بسرية لا لزوم لها تســتخدم فى عرقلة المناقشــات فى موضوعات تمس اهتمامات كل انسان فى أن يبقى حيا . إن للناس الحق فى أن تعلم كل الحقائق عن السياســات النووية والتنميات والتطورات الجــديدة ، وحيث أنه من المستحيل تغيير الآراء دون أن يكون هناك رأى عام

واع لديه المعلومات الكافية فان تأكيد هذا الحق يعتبر جزءا جوهريا من العملية الرامية الى نزع السلاح النووى ٠

والرأى العام وحده ليس له تأثير على اتخاذ القرار الا اذا اقترن بالعمل والفعل الضاغطين ٠ وكما سبق أن ذكرنا فان صانعى القرار السياسى يتأثرون أكثر بالضغوط المباشرة وليس بالعقلانية البعيدة المدى ومن أجل ذلك فلابد من ممارسة الضغط حتى يتخذ القادة القرار المطلوب ٠

ان هناك مؤسسات عديدة لها اتصال بالقرارات المتعلقة بالأسلحة النووية لذلك فان الطرق التى يمكن من خلالها تكثيف الضغط تختلف اختلاف كبيرا ٠ ولكن بالنسبة للغالبية من الناس فان أكثر الطرق فعالية هى التأثير فى السياسيين ٠

ان وعيد الكارثة البيئية والجوية بشع الى حد بعيد حتى أنه يمكن أن ينتج تشاؤما شديدا وشللا لارادة النضال ضده ٠ وقد يبدو للبعض أنه ضرب من المثالية أن نأمل فى تغيير السياسات النووية الحالية الى سياسات أخرى تزيل هذا الوعيد ٠

ومع ذلك فالماضى عامر بالقضايا التى ناضلت من أجلها الشعوب والتى كانت تبدو فى البداية قضايا

مستحيلة ولكنه بمداومة النضال، توجهت الجهود بالنصر .
وكأمثلة لذلك نذكر قضايا تحرير العبيد وتحرير المرأة واعطائها حق الانتخاب كالرجال .

ان الحفاظ على البشرية هو مسئوليتنا الأساسية وان هدمها جريمة كبرى . وليس لمجموعة من الناس الحق فى المقامرة بحياة كل الأجيال القادمة كما لا يجب أن يسمح لهم بالاستمرارية فى فعل ذلك .

ان هناك سبيلا واحدا لتجنب الكارثة وهو أن نوقف سباق التسلح الذرى ونعكس اتجاهه بحيث يكون التسابق نحو التقليل من الأسلحة النووية .

ان كل فرد فى العالم يجب أن يركز اهتماماته على هذه القضية المصيرية . ان علينا جميعا أن نهب وأن نحاول أن نزيل الخطر الذى يتهددنا جميعا كبشر وهو خطر الابادة .

وإننى أوقن أن هناك أمامنا فرصة حقيقية لتحقيق ذلك ... !!!

الفهـــرس

الموضوع | الصفحة

صدر من هذه السلسلة :

١ ـ الكومبيوتر	تأليف د. عبد اللطيف أبو السعود
٢ ـ النشرة الجوية	تأليف د. محمد جمال الدين الفندى
٣ ـ القمـامة	تأليف د. مختار الحلوجى
٤ ـ الطاقة الشمسية	تأليف د. ابراهيم صقر
٥ ـ العلم والتكنولوجيا	تأليف د. محمد كامل محمود
٦ ـ لعنة التلوث	تأليف م. سعد شعبان
٧ ـ العلاج بالنباتات الطبية	تأليف د. جميلة واصل
٨ ـ الكيمياء والطاقة البديلة	تأليف د. محمد نبهان سويلم
٩ ـ النهــر	تأليف د. محمد فتحى عوض الله
١٠ـ من الكمبيوتر الى السوبر كمبيوتر	تأليف د. عبد اللطيف أبو السعود
١١ـ قصة الفلك والتنجيم	تأليف د. محمد جمال الدين الفندى
١٢ـ تكنولوجيا الليزر	تأليف د. عصام الدين خليل حسن
١٣ـ الهـرمون	تأليف د. سيلوت حليم دوس
١٤ـ عودة مكوك الفضاء	تأليف م. سعد شعبان
١٥ـ معالم الطريق	تأليف م. سعد الدين الحنفى ابراهيم
١٦ـ قصص من الخيال العلمى	تأليف د. يوسف يخنفى
١٧ـ برامج للكمبيوتر بلغة البيزك	تأليف د. عبد اللطيف أبو السعود
١٨ـ الرمال بيضاء وسوداء وموسيقية	تأليف د. محمد فتحى عوض الله
١٩ـ القوارب للهواة	تأليف شفيق مترى
٢٠ـ الثقافة العلمية للجماهير	تأليف جرجس حلمى عازر

٢١- اشعة الليزر والحــياة المعـاصرة — تأليف د٠ محمد زكى عوض

٢٢- القـطاع الخاص وزيادة الانتاج فى المرحلة القادمة — تأليف د٠ سعد الدين الحنفى

٢٣- المريخ الكوكب الأحمر — تأليف د٠ منير أحمد محمود حمدى

٢٤- قصة الأوزون — تأليف د٠ زين العابدين متولى

٢٥- قصص من الخيال العلمى ج٢ — تأليف رؤوف وصفى

٢٦- الذرة — تأليف د٠ م ابراهيم على العيسوى

٢٧- قصة الرياضة — تأليف على بركه

٢٨- الملوثات العضوية — تأليف محمد كامل محمود

٢٩- ألوان من الطاقة — تأليف عبد اللطيف أبو السـعود

٣٠- صور من الكون — تأليف زين العابدين متولى

٣١- الحاسب الألكترونى — تأليف محمد نبهان سويلم

٣٢- النيـل — تأليف محمد جمال الدين الفندى

٣٣- الحرب الكيماوية ج ١ — تأليف دكتور أحمد مدحت اسلام
د٠ عبد الفتاح محسن بدوى
د٠ محمد عبد الرازق الزرقا

٣٤- الحرب الكيماوية ج ٢ — تأليف دكتور أحمد مدحت اسلام
د٠ محمد عبد الرزاق الزرقا
د٠ عبد الفتاح محسن بدوى

٣٥- البصرة والبصيرة — تأليف طلعت حلمى عازر

٣٦- الســلامة فى تداول الكيماويات — د٠ سمير رجب سليم

٣٧ـ التلوث الهوائى والبيئة جـ١	د. طلعت الأعوج
٣٨ـ التلوث الهوائى والبيئة جـ٢	د. طلعت الأعوج
٣٩ـ التلوث المائى جـ١	د. طلعت الأعوج
٤٠ـ التلوث المائى جـ٢	د. طلعت الأعوج
٤١ـ نعيش لنأكل أم نأكل لنعيش	د. محمد ممتاز الجندى
٤٢ـ أنت والدواء	صيدلى / أحمد محمد عوف
٤٣ـ اطلالة على الكون	د. زين العابدين متولى
٤٤ـ من العطاء العلمى للاسلام	د. محمد جمال الدين الفندى
٤٥ـ مسائل بيئية	تأليف رجب سعد السيد
٤٦ـ البث الاذاعى والتليفزيونى المباشر جـ١	جلال عبد الفتاح
٤٧ـ البث الاذاعى والتليفزيونى المباشر جـ٢	جلال عبد الفتاح
٤٨ـ صفحات مضيئة من تاريخ مصر جـ١	تأليف محمود الجزار
٤٩ـ صفحات مضيئة من تاريخ مصر جـ٢	تأليف محمود الجزار
٥٠ـ جيولوجيا المحاجر	جيولوجى / نور الدين زكى محمد
٥١ـ الاستشعار عن بعد جـ١	د. سراج الدين محمد
٥٢ـ الاستشعار عن بعد جـ٢	د. سراج الدين محمد
٥٣ـ الردع النووى الاسرائيلى	د. ممدوح حامد عطية

العدد القادم

الشتاء النووى جـ٢ — د. جمال الدين محمد موسى

تطلب كتب هذه السلسلة من :

- باعة الصحف .
- مكتبة الهيئة .
- المعرض الدائم للكتاب بمقر الهيئة .
- منافذ التوزيع فى أماكن وفروع الثقافة الجماهيرية وهى كما يلى :

— الوادى الجديد .. الداخلة والخارجة .
— البحيرة .
— المنيا .
— دمياط .
— فارسكور .
— القليوبية (بنها) .

مطابع الهيئة المصرية العامة للكتاب

رقم الايداع بدار الكتب ١٠٣٠٥/١٩٩٥

ISBN — 977 — 01 — 4597 — 1

ما الذى يمكن أن يحدث للعالم فى أعقاب حرب نووية ؟؟
هل يحل به الشتاء النووى المخيف المرعب فتنخفض درجة الحرارة إلى درجة - ٢٥ْم وربما إلى - ٤٧ْم. ؟؟

هل يعم الظلام سطح الكرة الأرضية وتتوقف عملية التمثيل الضوئى وتتحطم السلاسل الغذائية ؟؟

هل تسود البسيطة بكتيريا سامة تحملها بلايين الجثث المتحللة ؟؟

هل تتوالد وتتكاثر الفيران والصراصير والحشرات بلا عائق فى ظلام الشتاء النووى وتنمو الحشائش البرية فى كل مكان ؟؟

أقرأ هذا الكتاب عن الشتاء النووى الذى كتبه بأسلوبه البارع الشيق الدكتور جمال الدين محمد موسى الحائز على جائزة الأكاديمية فى تبسيط العلوم عام ١٩٨٧ والذى يتميز أسلوبه بالبساطة والدقة.

أقرأ هذا الكتاب وساهم مع المثقفين فى الدعوة إلى السلام ونزع السلاح النووى وخفض المخزون العالمى من الأسلحة النووية إلى الحد الذى لا يسمح بحدوث شتاء نووى.

٢٣٠ قرشا

مطابع الهيئة المصرية العامة للكتاب